Beiträge zur Kenntniss der Araceae V.

von

A. Engler.

12. Über den Entwicklungsgang in der Familie der Araceen und über die Blütenmorphologie derselben.

(Fortsetzung.)

10. Aroideae.

Ein Paar südamerikanische Gattungen, *Staurostigma* und *Taccarum* erinnern in mancher Beziehung an einzelne *Lasioideae*. Sie besitzen Blätter mit fiederspaltigen und doppeltfiederspaltigen Abschnitten, welche den Blättern von *Dracontium* ähneln; so wie hier ist zuletzt die Verzweigung eine cymöse. Wir betrachten zuerst die Gattung *Staurostigma*, welche zu der Zeit, als ich meine Monographie der Araceen schrieb, noch nicht sonderlich gut bekannt war; namentlich kannte man die Samen nicht genügend. Infolge dessen findet sich denn auch eine falsche Angabe in meiner Monographie und in der Flora brasiliensis bezüglich der Samen, die nicht eiweißlos, sondern eiweißhaltig sind und in vieler Beziehung mit den Samen der sich zunächst an *Arum* anschließenden Gattungen übereinstimmen.

Betrachten wir zunächst *Staurostigma Luschnathianum*, von welcher Pflanze mir durch die Güte des Herrn Prof. Wittrock sehr schönes, von Regnell bei Caldas in Minas Geraës gesammeltes Alcoholmaterial vorlag. Die Blätter sind im Umriss pfeilförmig, die Abschnitte aber fiederspaltig. Die auf ziemlich langem Stiel stehenden Inflorescenzen sind mit ihrem untern Theil rückwärts etwas an die Spatha angewachsen; die Blüten stehen in 6-gliedrigen Quirlen (Taf. I, Fig. 5), an welche sich dann an dem obern zugespitzten Ende des Kolbens häufig ein 5-gliedriger oder 4-gliedriger anschließt, etwa das untere Drittheil des Kolbens trägt weibliche Blüten, die beiden oberen Drittheile tragen männliche Blüten. Das mit tiefen Längsfurchen versehene Gynoeceum der weiblichen Blüten ist aus 3—6 Fruchtblättern gebildet und 3—6fächerig, die einzelnen Fächer stehen vermöge einer kleinen am Grunde befindlichen Öffnung mit dem Griffelkanal in Verbindung; die anatropen, einem kurzen Funiculus aufsitzenden Ovula sind zumeist horizontal, bisweilen aber auch aufgerichtet und kehren dann ihre Mikropyle entweder der Mitte oder der Wandung des Gynoe-

ceums zu (Fig. 7). Als ich nur wenig Exemplare gesehen hatte, da hatte ich geglaubt, es sei die Regel, dass die Mikropyle dem Centrum zugekehrt ist; aber später habe ich mich überzeugt, dass die Richtung des Ovulums nicht constant ist. Um das Gynoeceum herum finden wir eine Hülle, die mit ebensoviel Randlappen als Narben vorhanden sind, das Ovarium umschließt. Berücksichtigt man die Form und die Entwicklung dieser Hülle, dann wird man geneigt sein, dieselbe auch morphologisch als ein Perigon anzusehen, wie sie ja physiologisch einem solchen vollkommen entspricht. Der Vergleich dieser Blüten jedoch mit anderen derselben Inflorescenz führt zu einer durchaus anderen Deutung. In Fig. 7 ist ein Theil der Inflorescenz horizontal projicirt; derselbe ist gerade der Grenzregion der männlichen und weiblichen Inflorescenz entnommen. Von den 4 horizontalen Blütenreihen sind die beiden unteren rein weiblich, die obere rein männlich. Die übrig bleibende dritte Reihe besteht, wie schon aus unserer Figur ersichtlich, theils aus Blüten von dem Charakter der weiblichen, theils aus männlichen Blüten. Was diese letzteren überhaupt betrifft, so sind es durch Verwachsung von 2—4 sehr breiten mit dickem Connectiv versehenen Staubblättern entstandene Gebilde. Die links zuerst stehende Blüte der dritten Reihe zeigt am Gynoeceum eine entwickelte und eine verkümmerte Narbe; an der oberen Seite der Hülle jedoch, also gerade da, wo die Narben (und auch das Ovarium) nicht mehr normal entwickelt sind, stehen 3 Thecae; bei der zweiten Blüte derselben Reihe finden wir 3 Narben, die Hülle ohne Thecae, an der nach unten gekehrten Seite mit rothen Punkten und Strichelchen versehen, wie die Hüllen der unteren Blüten. Die dritte Blüte unterscheidet sich von der zweiten dadurch, dass sie nur 2 Narben entwickelt hat, dafür aber an der nach oben gerichteten Seite eine Theca. Bei der vierten und fünften Blüte sehen wir keinen Griffel und keine Narbe (das Ovarium ist auch schon größtentheils verkümmert und ohne Eichen); die Hülle schließt oben noch mehr zusammen, als bei den Blüten 1 und 3 und lässt nur eine kleine runde Öffnung; bei beiden Blüten finden wir an der der Kolbenspitze zugewendeten Hälfte 4 Thecae; bei der sechsten Blüte derselben Reihe können wir nur insofern einen Unterschied von den oberen männlichen Blüten wahrnehmen, als wir auch hier noch in der Mitte die kleine runde Öffnung antreffen, welche wir bei den Blüten 4 und 5 derselben Reihe vorfanden, in den höher stehenden männlichen Blüten aber vermissen. Aus den hier geschilderten Verhältnissen geht also deutlich hervor, 1) dass die Blüten der dritten Reihe unserer Projection mehr oder weniger den Charakter der Zwitterblütigkeit beibehalten haben, 2) dass die Hülle der weiblichen Blüten ein staminodiales Gebilde ist und 3) lässt sich infolge der bei den *Lasioideae* gemachten Erwägungen auch hier nicht verkennen, dass sowohl die männlichen als die weiblichen Blüten durch Reduction aus Zwitterblüten entstanden sind. An denselben Inflorescenzen, welche für diese Untersuchun-

gen vorlagen, sieht man am obern Ende des Kolbens Synandrien, bei welchen die Entwicklung von Thecis größtentheils unterblieben ist (vergl. Fig. 6); unmittelbar an der Spitze endlich unterbleibt die Ausgliederung, es bildet sich aus den gewissermaßen zusammenfließenden Synandrodien ein kleiner Appendix.

Nachdem durch die bei *Staurostigma* vorkommenden Zwischenformen zwischen männlichen und weiblichen Blüten die Bedeutung der die Gynoeceen umgebenden Hüllen klar gelegt ist, können wir die verwandten Gattungen rascher erledigen. Bei *Mangonia*, deren einzige bis jetzt hekannte Art, *M. Tweedieana* Schott einfache Blätter besitzt, ist etwa der unterste fünfte Theil des Kolbens mit weiblichen Blüten besetzt; dieselben sind trigynisch; mit den Narbenlappen abwechselnd finden wir um das Gynoeceum herum 3 breit lineale oben erweiterte und etwas verdickte Phyllome, welche zweifellos Staminodien sind. Die Zahl der Ovarialfächer ist hier geringer, als bei *Staurostigma*, dafür sind aber in jedem Fach 2 anatrope Eichen, welche von dem obern Theil der centralwinkelständigen Placenta herabhängen. Der über der weiblichen Inflorescenz befindliche Theil des Kolbens ist in seiner untern Hälfte von zerstreut stehenden männlichen Blüten bedeckt, deren 4—5 mit ihren Filamenten verwachsene Staubblätter ein gewissermaßen gestieltes (der Stiel ist das Verwachsungsproduct der Filamente) Synandrium bilden, an welchem oben die 4—5 dicken Antheren frei abstehen, während sie bei *Staurostigma* verwachsen waren. Die Synandrodien, welche den obern Theil des Kolbens dicht bedecken, unterscheiden sich von den Synandrien nur dadurch, dass die den Antheren entsprechenden Theile keinen Pollen bilden. In vielfacher Beziehung entspricht *Mangonia* einem älteren Typus als *Staurostigma*. In der Blattform der *Mangonia Tweedieana* ganz ähnlich ist *Synandrospadix vermitoxicus* (Griseb.) Engl. Der mit seiner Rückseite der Spatha größtentheils angewachsene Kolben trägt ziemlich locker stehende Blüten, unten weibliche mit 3—5-gynem Gynoeceum und 3—5 triangulären Staminodien, die man ihrer Entwicklung und Ausbildung nach für ebenso viele Perigonblätter halten könnte (Fig. 10). Das Ovulum jedes Faches steht hier nahe am Grunde und ist, da der Funiculus außerordentlich kurz, fast orthotrop, mit der Mikropyle nach oben zu gewendet. An der Grenze der weiblichen und männlichen Inflorescenz stehen bei meinem Exemplar Zwitterblüten von zweierlei Art, 1) fruchtbare mit normalem Gynoeceum und freien Staubblättern mit triangulärem Filament (Fig. 9). Bei einer andern Blüte, die etwas höher steht, sind die Staubblätter verwachsen, ähnlich wie bei *Mangonia*, nur mit dem Unterschiede, dass der von den verwachsenen Filamenten gebildete Stiel etwas länger ist; die Antheren werden aber noch von einem dünnen Griffel mit verkümmerter Narbe überragt, dem Rudiment des hier nicht mehr zur Entwicklung gekommenen Gynoeceums (Fig. 11). Wir haben also hier ebenso wie bei *Amorphophallus Rivieri* und

bei *Staurostigma Luschnathianum* einen Beweis dafür, dass die eingeschlechtlichen Blüten dieser Pflanzen und auch anderer Araceen durch Reduction entstanden sind und können daraus entnehmen, wie wenig der Natur entsprechend die Eintheilung der Araceen in zwitterblütige und solche mit eingeschlechtlichen Blüten. Die die obere Hälfte des Kolbens einnehmenden männlichen Blüten sind Synandrien ohne jede Spur eines Gynoeceums, die 3—5 Antheren bilden ein fast kugeliges Köpfchen (Fig. 12).

In die nächste Nähe von *Synandrospadix* gehört die Gattung *Gearum* N. E. Brown (Journal of botany 1882, p. 196). Der Bau des Gynoeceums ist sehr ähnlich, das Verhalten der Ovula nahezu gleich. Der Autor erwähnt in seiner kurzen Beschreibung, dass zwischen den Ovarien verkehrt eiförmige Organe standen, über deren morphologische Bedeutung er im Unklaren ist; es sind dies offenbar auch Staminodien, wenn auch dieselben nicht in dem Grade wie bei *Synandrospadix* der Zahl der Ovarialfächer entsprechend vorhanden zu sein scheinen. Zwischen den weiblichen und männlichen Blüten wird ein »staminodiferous portion« angegeben, doch werden die Staminodien nicht beschrieben. Die Synandrien sind von denen der vorigen Gattung verschieden und stimmen mehr mit denen von *Staurostigma* überein.

Einige interessante Arten gehören zur Gattung *Taccarum*, die in der Blattbildung eine noch weiter gehende Theilung zeigt, als *Staurostigma*. Die interessanteste Art ist *Taccarum Warmingianum;* denn der Blütenstand des Originalexemplars dieser Pflanze weist auch eine große Mannigfaltigkeit der Blütengestaltung auf. Die untersten Blüten sind weiblich, 5—6-gynisch und mit ebenso viel Staminodien versehen; an die obersten weiblichen Blüten schließen sich einige Zwitterblüten an, bei denen jedoch die Staubbeutel schon Neigung zur Verkümmerung zeigen (Taf. I, Fig. 13). Dann folgen männliche Blüten, deren 6—8 ziemlich dicke Staubblätter getrennt sind und einen leeren Raum umschließen, der bei den Vorfahren dieser Pflanze von dem Gynoeceum eingenommen sein musste (Fig. 14). Bei den einzelnen Staubblättern sind die Staubbeutel ein gutes Stück unter der Spitze entwickelt. In den meisten männlichen Blüten verwachsen die Staubblätter vollständig mit einander zu einem dicken cylindrischen Körper, der etwas über der Mitte einen continuirlichen Ring von Staubbeuteln trägt (Fig. 15). Die andern Arten verhalten sich im Ganzen ähnlich, nur ist bei *T. peregrinum* (Schott) Engl. das Synandrium kürzer, bei *T. Weddelianum* viel länger, auch nimmt bei letzterem der von den Staubbeuteln gebildete Ring den obersten Theil des Synandriums ein.

An die 5 erwähnten Gattungen schließen sich nun zunächst noch 2 andere an, bei denen eine höchst eigentümliche Anordnung der Blüten vorkommt. Während die eine Gattung *Spathicarpa* jetzt schon in vielen botanischen Gärten cultivirt wird, ist die andere, *Spathantheum* nur durch wenige dürftige Exemplare in den Herbarien vertreten und deshalb auch

in meinen »Araceae exsiccatae et illustratae« herausgegeben worden. *Spathantheum Orbignyanum* Schott von der bolivischen Cordillere entwickelt zuerst pfeilförmige, dann fiedertheilige Blätter; die Inflorescenz ist ihrer ganzen Länge nach mit der Spatha verwachsen (Taf. II, Fig. 16). Zu unterst stehen 6—8-gynische weibliche, von linearen Staminodien umgebene Blüten; dann aber folgt bis über die Mitte der Inflorescenz hinaus eine Region, in welcher 4 oder 5 Reihen von Blüten erkennbar sind, von denen die beiden äußeren weiblich, die mittleren männlich sind, während der obere Theil der Inflorescenz nur von männlichen Blüten eingenommen wird. Stellung und Beschaffenheit der Ovula ist ganz so, wie bei *Synandrospadix*. Die männlichen Blüten sind Synandrien, welche an diejenigen von *Taccarum Warmingianum* erinnern; während jedoch bei dieser Gattung die Staubbeutel von einem cylindrischen Fortsatz überragt sind, finden wir hier über denselben einen scheibenförmigen, tief —5-lappigen Körper, über dessen Bedeutung ich noch bei der folgenden Gattung sprechen werde.

Die Blütenstände von *Spathicarpa* haben in neuerer Zeit, nachdem *S. sagittifolia* Schott in den Gärten etwas mehr Verbreitung gefunden, auch bei andern Botanikern mehr Beachtung gefunden. Wer nur die Entwicklungsgeschichte berücksichtigt, könnte hier an einen verbreiterten Kolben denken, der auf einer Seite Blüten trägt, also an eine Inflorescenz mit dorsiventraler Ausbildung. Der Vergleich mit andern Araceen zeigt uns aber, dass wir unbedingt das verbreiterte, die Inflorescenz einhüllende Gebilde als die mit der Inflorescenz einseitig verwachsene Spatha ansehen müssen. Was bei den Gattungen *Staurostigma* und *Dieffenbachia* nur zum Theil geschieht, geschieht hier und bei *Spathantheum* in höherem Maße, indem der Kolben seiner ganzen Länge nach mit der Spatha verwächst. Die Anordnung der Blüten tritt in der Jugend deutlich hervor, wenn man von den Synandrien den oberen, Antheren tragenden Theil abschneidet. (Vergl. Taf. II, Fig. 17, 18, wo ein Theil der Inflorescenz in dieser Weise behandelt ist). In der Fig. 18 dargestellten Inflorescenz wechseln von unten bis oben 2-gliedrige Quirle von männlichen Blüten mit 3-gliedrigen Quirlen ab, die aus einer männlichen Mittelblüte und 2 weiblichen Seitenblüten bestehen. Namentlich in jungen Inflorescenzen treten sehr deutlich nach rechts und links 5-gliedrige Parastichen hervor, in denen am untern und obern Ende je eine weibliche, mitten 3 männliche Blüten stehen; ich habe schon in dem über den Blütenstand handelnden Abschnitt (p. 155) gezeigt, in welchem Verhältniss dieser Blütenstand von *Spathicarpa* zu demjenigen von *Staurostigma* steht. In dem untern Theil des Fig. 17 abgebildeten Blütenstandes steht immer eine weibliche Blüte neben einer männlichen, bald rechts bald links; es scheinen auf den ersten Blick die Blüten in 2 Orthostichen zu stehen; werden aber die Synandrien abgeschnitten, so treten 4 Orthostichen deutlich hervor, sowie auch die Alternanz

der 3-gliedrigen Quirle mit den unteren 2-gliedrigen, wie es beifolgend schematisch angedeutet ist, wobei a die männlichen, g die weiblichen Blüten bezeichnet:

```
g   a   g
  a   a
g   a   g
  a   a
g   a
  a   g
g   a
  a   g
g   a
  a   g
```

Man sieht, dass man die Vertheilung der Geschlechter, wie sie unten besteht, nicht etwa erhält, wenn man sich eine der oben vorhandenen Orthostichen wegdenkt. Dies spricht dagegen, dass der in Fig. 17 dargestellte Zustand aus dem in Fig. 18 dargestellten durch Abort hervorgegangen ist, es ist vielmehr anzunehmen, dass die geringere Fläche, welche der Kolben in Fig. 17 für die Entwicklung von Blüten darbot, die erste Ursache für die angegebene Stellung der Blüten war und die geschlechtliche Differenzirung erst nachträglich erfolgte; ich mache noch darauf aufmerksam, dass im untern Theil des Kolbens männliche und weibliche Blüten gleichzählig sind, im obern Theil aber die männlichen überzählig.

In den männlichen Blüten (Synandrien) ist die Zahl und Stellung der Staubblätter wechselnd; auf dem kleinen, in Fig. 19 dargestellten, Stück haben wir 4-, 5- und 6-männige Synandrien. Für die Annahme, dass in den Synandrien auch ein rudimentäres Gynoeceum mit eingeschlossen sei, liegen keine Thatsachen vor. Bei *Synandrospadix* war dies in einzelnen Blüten der Fall; bei *Spathicarpa* habe ich bis jetzt, trotzdem ich davon eine erhebliche Zahl lebend untersuchen konnte, nichts derartiges gefunden. Man kann aber zweifelhaft sein, ob die bei den Synandrien oberhalb des Antherenkranzes befindliche gelappte Scheibe aus den oberen Staubblatttheilen gebildet ist, welche z. B. bei *Taccarum Warmingianum* den cylindrischen Fortsatz oberhalb der Antheren bilden, oder aber ob diese Scheibe den metamorphosirten Narbenlappen des verkümmerten Gynoeceums entspricht. Das erstere scheint mir das Wahrscheinlichere; eine sichere Entscheidung ist bei *Spathicarpa sagittifolia* nicht zu treffen, da die Thecae so dicht bei einander stehen, dass man nicht einmal entscheiden kann, welches Paar zu einer Anthere gehört. Bei *Spathicarpa cornuta* (Schott Aroideae Maximilianae tab. 13) tritt dies deutlicher hervor; die zu einem Staubblatt gehörigen Thecae sind ein wenig von einander getrennt, wie dies auch bei den freien Staubblättern von *Taccarum* der Fall ist; die Connective sind hornförmig über die Thecae hinaus verlängert und nach außen gekrümmt (Fig. 19*a*). Beiläufig ist zu bemerken, dass wir bei allen *Spathicarpa* an der Spitze der einzelnen Staubblätter große Spaltöffnungen finden, durch welche Tropfenausscheidung erfolgt.

Bei den weiblichen Blüten ist das ein orthotropes Eichen einschließende Ovarium von 3—6 nierenförmigen oder fast kreisförmigen, am Grunde abgestutzten, schuppenartigen Blättchen umgeben; unsere Abbildung (Fig. 19) zeigt ziemlich deutlich, dass die Zahl 6 die typische ist und dass, wenn weniger vorhanden, dies auf Abort zurückzuführen ist, welcher durch den von der jungen zusammengerollten Spatha und der Blattscheide des letzten Laubblattes bewirkten Druck verursacht wurde; denn allemal fehlen die zur Ergänzung der vollen Zahl nöthigen Blättchen an der dem Rande zugekehrten Seite der weiblichen Blüten, niemals an der der Mitte zugekehrten Seite.

Ob die das Ovarium umgebenden Blättchen Staminodien oder Perigonialgebilde sind, kann durch die Betrachtung von *Spathicarpa* allein nicht entschieden werden, wenn auch der Umstand dafür zu sprechen scheint, dass diese Blättchen an ihrer Spitze ebenso wie die Staubblätter mit einer großen Spaltöffnung versehen sind. Jedoch lassen die nahen Beziehungen zu *Spathantheum* und den andern zuvor betrachteten Gattungen keinen Zweifel daran aufkommen, dass diese Blättchen Staminodien sind und nicht Perigongebilde. Noch ist eine Eigentümlichkeit von *Spathicarpa* zu erwähnen. Aus den in Fig. 20—22 gegebenen Abbildungen ist ersichtlich, dass der die Mikropyle einschließende Theil des inneren Integuments schief steht; man sieht aber auch, dass die schiefe Stellung durch einen von oben herabhängenden Lappen bewirkt ist, in welchen hinein sich der Griffelkanal fortsetzt. Auf diese Weise mündet der Griffelkanal weit unter der Mikropyle, während bei Abwesenheit des erwähnten Lappens die eindringenden Pollenschläuche Gelegenheit hätten, sofort nach der Mikropyle zu gelangen. Dieser Lappen ist wahrscheinlich als ein Rest der Scheidewände anzusehen, welche wir bei den aus mehreren Fruchtblättern gebildeten Gynoeceen von *Spathantheum* und *Synandrospadix* finden.

An dieser Stelle muss noch eine Aracee erwähnt werden, von der wir Nichts als einen sehr merkwürdigen Blütenstand im Leidener Herbarium besitzen; es ist dies *Gorgonidium mirabile* Schott aus Neu-Guinea. Eine ziemlich große nachenförmige Spatha umgiebt eine $1\frac{1}{2}$ Decimeter lange Inflorescenz, die unten 4 etwas entfernt von einander stehende Quirle weiblicher Blüten trägt, während der ganze übrige Theil von männlichen Blüten eingenommen ist. Die weiblichen Blüten (Fig. 23) entsprechen denen von *Synandrospadix*, nur ist hier das 4-fächerige Ovarium, in dessen Fächern die einzelnen Ovula auch dieselbe Stellung haben wie bei dieser Gattung und *Gearum*, von einem mehr als dreimal so langen Griffel überragt, sodann ist das Gynoeceum von 6—8 schmal-linealischen Staminodien umgeben. In der männlichen Inflorescenz sind die nackten Blüten aus höchst eigentümlichen Staubblättern gebildet; dieselben sind den fadenförmigen Staminodien entsprechend ebenfalls sehr dünn und lang und enden oben in drei Schenkel, von denen die beiden kürzeren seitlichen je

eine kuglige zweifächerige, mit einer Pore sich öffnende Theca tragen (Fig. 24). In der untern Region der Inflorescenz finden wir meist 4 dieser eigentümlichen Staubblätter zu einer Blüte vereinigt; aber mit freien Filamenten; in der mittleren Region sind die Staubblätter einer Blüte etwas mit den unteren Filamenttheilen verwachsen, in der obern Region endlich finden wir mehrere der Filamente zu baumartig verzweigten Trägern in der Weise consociirt, dass nicht mehr zu erkennen ist, was davon zu einer einzelnen Blüte gehört (Fig. 25). Leider wissen wir nicht mehr von dieser Gattung, die schon deshalb Beachtung verdient, weil sie in einem von Südamerika so entfernten Gebiet wie Neu-Guinea einige Eigentümlichkeiten im Bau des Ovariums wiederholt, welche wir sonst nur bei südamerikanischen Gattungen antreffen.

Eine Umschau unter den Araceen, welche in Wachstumsverhältnissen, Blattgestalt, Nervatur und anatomischem Bau sich einzelnen der zuletzt besprochenen Araceen nähern und auch eine Hülle um die Gynoeceen besitzen, führt auf die in Centralafrika und Natal mit 3 Arten entwickelte Gattung *Stylochiton*. Dieselbe ist mehrfach von Interesse. Wir beschäftigen uns zunächst mit *Stylochiton natalensis* Schott aus Natal (Taf. II, Fig. 26).

Die Spatha, bei dieser Art oberirdisch, ist in ihrem untern Theil vollständig geschlossen, erst oberhalb des Tubus rollt sich die Lamina der Scheide seitlich ein. Der Kolben ist nur wenig länger, als der Tubus der Spatha und von unten bis oben mit Blüten bedeckt, von denen diejenigen der untern Hälfte weiblich, die der obern Hälfte rein männlich, die an der Grenze stehenden mit rudimentärem Ovarium versehen sind. Während wir bei keiner Aracee aus der Gruppe der Aroideae ein Perigon antreffen, ist ein solches hier vorhanden; es ist in den weiblichen Blüten länger als das Ovarium, liegt demselben eng an und schließt es vollständig ein (Fig. 27 *a—e*). Dass diese Hülle wirklich ein Perigon und nicht etwa ein Staminodialtubus ist, wie wir sie bei einzelnen Blüten von *Staurostigma* fanden, geht daraus hervor, dass wir in den männlichen Blüten ebenfalls ein Perigon antreffen, das freilich ganz anders gestaltet ist; es ist hier schüsselförmig. In den weiblichen Blüten ist keine Spur von verkümmerten männlichen Organen sichtbar. Entfernt man die Staubblätter, so sieht man, dass die männlichen Blüten keineswegs sehr dicht gedrängt stehen und dass die Parastichen der weiblichen Blüten sich direct in diejenigen der männlichen Blüten fortsetzen. Dass die eingeschlechtlichen Blüten aber durch Abort aus ehemaligen Zwitterblüten hervorgegangen sind, wird auch hier dadurch erwiesen, dass an der Grenze beider Inflorescenzen Blüten mit fertilen Staubblättern und einem rudimentären Gynoeceum vorkommen, welches entweder eine kegelförmige oder kurz cylindrische Gestalt hat; aber keine Spur von Ovularanlagen besitzt (Fig. 28). Auffallend ist, dass die Staubfäden dünn und fadenförmig sind, eine in der Familie der Araceen sehr vereinzelte Erscheinung. Die 2—4-fächerigen Ovarien enthalten

in jedem Fach 2 anatrope etwas lang gestreckte Ovula, die denen von *Mangonia* ziemlich ähnlich und so wie diese in der Mitte der Placenta angeheftet sind. Der Same ist wie bei den zuvor besprochenen amerikanischen Gattungen reich an Eiweiß, von welchem der axile Embryo eingeschlossen wird. Ganz ähnlichen Bau der einzelnen Blüten besitzen *Styl. hypogaeus* Lepr. und *Styl. lancifolius* Kotschy, welche beide darin übereinstimmen, dass die Spatha bis auf einen kleinen Theil unterirdisch ist und der geschlossene Tubus den oberen sich mit einem Spalt öffnenden Theil dreimal an Länge übertrifft. Die Inflorescenz ist hier so lang, wie die ganze Spatha und die einzelnen Staubblätter haben viel kürzere Staubfäden, als bei *Stylochiton natalensis*. Sehr charakteristisch ist aber auch für diese beiden Arten, dass zwischen männlicher und weiblicher Inflorescenz eine große Lücke sich befindet, wo nicht einmal verkümmerte Blüten angetroffen werden. Anstatt einiger Quirle von kleinen weiblichen Blüten finden wir hier am Grunde des Kolbens einen einzigen Quirl weiblicher Blüten, die erheblich größer sind, als diejenigen von *Stylochiton natalensis*, außerdem auch dadurch abweichen, dass jedes Fach des Ovariums mehrere anatrope Eichen enthält. Aus diesen Angaben geht hervor, dass die Blüten der Gattung *Stylochiton* noch mehr als die der zuvor erwähnten amerikanischen Gattungen sich vollständigen Blüten nähern; denn hier haben wir ein echtes Perigon, was wir bei den andern nicht fanden, wir haben aber auch Blüten, in denen neben fertilen Staubblättern rudimentäre Pistille entwickelt sind; das zeigt, dass diese Blüten aus perigoniaten Zwitterblüten hervorgegangen sind, welche auch dadurch einen älteren Typus repräsentiren, dass die Zahl der Ovula in jedem Fache 2 oder mehr beträgt. *Styl. hypogaeus* und *Styl. lancifolius* entsprechen insofern einem älteren Typus, als sie mehrere Eichen in ihren Fächern entwickeln, sie entsprechen aber anderseits einem jüngeren Typus, insofern sie anstatt vieler weiblicher Blüten nur einen einzigen Cyclus von wenigen Blüten hervorbringen. Indess kann die Vielseitigkeit dieser Blüten auch eine Folge davon sein, dass die wenigen jetzt vorhandenen Blüten viel größere Pistille haben, als *Styl. natalensis*, in welchen auch mehr Raum für die Entwicklung vieler Ovula gegeben ist, als bei dieser Art, auch eine Folge davon, dass der zur Erzeugung weiblicher Sexualzellen erzeugte Stoff sich nunmehr auf eine geringere Anzahl von Fruchtblättern vertheilt. Sei dem wie ihm wolle, die Gattung *Stylochiton*, an welche sich übrigens keine andere Gattung enger anschließt, repräsentirt unter den in diesem Abschnitt besprochenen Gattungen den ältesten Typus, setzt aber nach ihrer ganzen Ausbildung einen noch älteren Typus voraus, der aber bis jetzt nicht bekannt geworden ist. Araceen, welche sich eng an einzelne der hier behandelten anschließen, kenne ich nicht; aber es giebt eine große Anzahl unter sich eng verwandter Gattungen auf der nördlichen Hemisphäre, welche dieser Gruppe näher stehen, als irgend einer anderen. Auch noch eine südamerikanische Gattung

Scaphispatha, von welcher nur die Inflorescenz bekannt ist, kann nicht gut anderswohin gehören. Wir finden hier vollkommen nackte Gynoeceen und nackte männliche Blüten, in welchen meist je 4 Staubblätter zu einem Synandrium verwachsen sind. Die einfächerigen Gynoeceen enthalten am Grunde 4 anatrope Ovula, die alle ihre Mikropyle dem Winkel zukehren, welchen ihr Funiculus mit der Außenwand bildet; es ist mir wegen der Stellung der Ovula, die alle ihren Rücken dem Centrum des Ovariums zukehren, wahrscheinlich, dass das Pistill nicht aus einem, sondern aus zwei oder mehr Fruchtblättern gebildet ist.

Von *Scaphispatha* werden wir mit Berücksichtigung des Ovariums hingeführt auf die ebenfalls südamerikanische Gattung *Zomicarpa*, welche zu der Zeit, als ich die brasilianischen Araceen und die Monographie bearbeitete, noch sehr ungenügend bekannt war; aber von mir auch in diese Gruppe gestellt wurde. In den später erschienenen »Aroideae Maximilianae« von Schott finden wir 3 Arten, welche nach Schönbrunn lebend gebracht wurden, jetzt aber daselbst nicht mehr existiren, in vortrefflichster Weise abgebildet. Eine äußere Ähnlichkeit mit einzelnen Arten von *Arisaema* ist namentlich hinsichtlich der Gestalt der Spatha und der Blätter unverkennbar; aber die einfächerigen Ovarien enthalten nicht orthotrope, sondern 6—12 anatrope Eichen in derselben Stellung, wie bei *Scaphispatha*. Bei der Reife schwillt der obere Theil des Funiculus in ähnlicher Weise hypertrophisch an, wie dies bei *Arisaema* und vielen damit verwandten Gattungen der Fall ist. Nur wenige (3—5) weibliche Blüten sind vorhanden; es ist daher wohl möglich, dass damit die ziemlich große Anzahl von Ovulis in jedem Gynoeceum zusammenhängt. Die unmittelbar an die weiblichen Blüten sich anschließenden männlichen Blüten bestehen aus 2—3 mit kurzen Filamenten versehenen, am Scheitel sich mit 2 Poren öffnenden Staubblättern, die bald frei, bald etwas mit einander verwachsen sind. Während bei *Zomicarpa Pythonium* und *Z. Riedeliana* die männlichen Blüten so dicht stehen, dass es schwer hält, sie einzeln zu umgrenzen, stehen sie bei *Z. Steigeriana* entfernter; hier kann man auch die Verkümmerung wahrnehmen, die obersten Blüten enthalten meist nur 1 Staubblatt; dann aber folgen bis zur Spitze Blütenanlagen, bei welchen von den Staubblättern, deren jedes einer Blüte entspricht, nur ein kegelförmiges Filament entwickelt ist, das am Grunde in ein der Blütenaxe entsprechendes Polster übergeht. Die beiden andern Arten zeigen derartiges nicht, sondern da folgt unmittelbar auf die männlichen Blüten ein glatter, keulenförmiger Anhang, fast ähnlich dem von *Arum*; nur bei *Zomicarpa Riedeliana* treten an demselben (ob immer?) noch einzelne Höckerchen als etwas mehr ausgegliederte Staminodien hervor. Die morphologische Bedeutung dieses Anhanges ist natürlich dieselbe, wie bei *Amorphophallus* und *Hydrosme*, über welche Gattungen ich oben ausführlicher gesprochen habe. Von *Zomi-*

carpa ist die neuerdings aufgestellte Gattung *Zomicarpella* N. E. Brown dadurch verschieden, dass nur 1 basilares anatropes Ovulum vorhanden ist.

Bei allen Araceen, welche sich mehr oder weniger an *Arum* anschließen, finden wir in den stets einfächerigen Ovarien orthotrope Eichen, und in den beerenartigen Früchten eiweißhaltige Samen mit axilem Embryo. Bei fast allen finden wir zwischen männlicher und weiblicher Inflorescenz unentwickelte Organe, die wie wir sehen werden, meistens Staminodien sind. Sie sowohl, als die Staubblätter erscheinen bisweilen regellos gestellt, so dass einzelne Botaniker, deren Araceenkenntniss kaum über die von einigen *Arum*-Arten hinausging, sich veranlasst sahen, hier Inflorescenzen anzunehmen, bei denen es noch nicht zur Bildung selbständiger Blüten gekommen sei. Oberhalb der männlichen Inflorescenz finden wir bei vielen Formen auch noch Staminodien, bei den meisten aber einen glatten Appendix.

Um die weiblichen Blüten finden wir niemals die Spur einer Hülle; es hatten wohl Gasparrini und Polonio[1]) geglaubt, bei *Arum italicum* entwicklungsgeschichtlich nachweisen zu können, dass vor dem Ovarium ein kleines vierlappiges Perigon entwickelt werde, welches mit dem nachher auftretenden Ovarium innig verwachse, so dass das Perigon im fertigen Zustande nicht mehr wahrgenommen wird. Doch hat Caruel[2]) gezeigt, dass diese Beobachtung irrtümlich war. Die einfächerigen Ovarien der hier zu besprechenden Araceen sind nur aus einem Fruchtblatt gebildet. Das sehen wir zunächst deutlich bei *Arum* selbst, wo eine parietale bis zur Basis und bis zur Spitze des Faches mit zweireihig gestellten Eichen besetzte Placenta vorhanden ist, die auch allemal nur auf der dem Kolbenende zugewendeten Seite liegt. Bei *Theriophonum* und *Helicodiceros* finden wir die Eichen nur am obern und untern Ende des Faches, bei *Dracunculus* nur am obern, bei *Helicophyllum* nur am unteren Ende. Bei *Arisaema* und *Arisarum* stehen die Ovula ebenfalls am Grunde, bei letzterer Gattung in so großer Anzahl den breiten Grund des Ovariums bedeckend, dass man zweifelhaft sein kann, ob dasselbe nur aus einem oder aus mehreren Fruchtblättern gebildet ist; wenige Ovula finden sich am Grunde des Ovariums auch bei *Sauromatum*, nur eines bei *Biarum*, *Pinellia* und *Typhonium*.

Verkümmerte weibliche Blüten sind äußerst selten. In manchen Fällen scheinen solche vorhanden zu sein; aber es ist sehr fraglich, ob wir es mit verkümmerten weiblichen oder männlichen Blüten zu thun haben. Bei den

1) Gasparrini: Osservazioni sulla esistenza dell' invoglio fiorale intorno ai carpelli dell' Arum italicum. Neapel 1851. — Übersetzung hiervon in den Annales des sciences naturelles 3. sér. t. XV, p. 37. — Polonio: Osservazioni organogeniche sui fioretti feminei dell' Arum italicum: Pavia 1862.

2) Caruel's Entgegnungen in den Annales des siences naturelles 3. sér. t. XVI (1852) und in Atti della societa italiana di scienze naturali di Milano 1863.

Arum-Arten, so bei *A. maculatum*, *A. italicum*, *A. Dioscoridis*, *A. orientale* finden wir, dass die Schrägzeilen der Pistille sich fortsetzen in Schrägzeilen von einzeln stehenden oder paarweise vereinigten kugligen Körpern, die in ein kleines oder größeres Schwänzchen enden. Diese Gebilde werden häufig als Pistillodien bezeichnet; da aber dieselben Schrägzeilen in die Schrägzeilen der männlichen Blüten übergehen und oberhalb der männlichen Blüten ganz gleiche, nur etwas kleinere Gebilde auftreten, so ist kein Grund vorhanden, diese eigentümlichen Gebilde, welche zum Theil als Verschluss des die fertilen Blüten einschließenden Kessels functioniren, unbedingt als reducirte weibliche Blüten anzusehen; sie könnten eben so gut reducirte männliche oder vielleicht auch reducirte Zwitterblüten sein. Nun finden sich bisweilen männliche Blüten, von denen ein Staubblatt durch ein dünnes Schwänzchen vertreten wird, es finden sich auch andere, bei welchen wir 2 solcher Schwänzchen zusammentreten sehen; danach ergiebt die Betrachtung dieser und anderer derartiger Fälle, dass der knollig angeschwollene Theil der abortirten Blüten die Blütenaxe oder das Fußstück derselben repräsentirt; wir werden daher am besten thun, wenn wir diese Gebilde einfach als Blütenrudimente bezeichnen. Diese Blütenrudimente spielen bei der Gestaltung der Inflorescenzen der Aroideen eine große Rolle. Wo sie zwischen männlicher und weiblicher Inflorescenz auftreten, ist es die Regel, dass sie mit den benachbarten weiblichen und männlichen Blüten in dieselben Schrägzeilen fallen; ebenso sehen wir oberhalb der männlichen Inflorescenz die derselben zunächst stehenden Blütenrudimente die Schrägzeilen der männlichen Blüten fortsetzen; weiter nach oben hin ist aber die regelmäßige Anordnung nicht mehr zu erkennen, einmal deshalb, weil in dieser Region die Ausgliederung der Blüten theilweise oder ganz unterbleibt, sodann auch deshalb, weil oft durch das kräftige Wachstum des obersten Kolbenendes eine Verzerrung der Anlagen erfolgt. Die Vertheilung, Menge und Ausbildung der erwähnten Blütenrudimente tragen sehr viel zu der in dieser Gruppe herrschenden Mannigfaltigkeit bei; diese Verhältnisse wechseln häufig innerhalb derselben Gattung, ja auch innerhalb desselben Formenkreises, den wir zu einer Art vereinigen; man sieht leicht ein, dass ein Kolben ein verschiedenes Ansehen gewinnt, jenachdem 1, 2 oder 4 Reihen solcher Blütenrudimente sich zwischen männlicher und weiblicher Inflorescenz befinden, es ist aber auch klar, dass die Unterscheidung der nur in dieser Hinsicht abweichenden Formen als Arten auf sehr schwachen Füßen steht. Die Fälle in denen fast der ganze nicht von Blüten besetzte Kolben mit solchen Blütenrudimenten besetzt ist, sind ziemlich selten. Eines der bekanntesten Beispiele ist *Helicodiceros muscivorus*. Bei dem mit *Helicodiceros* nahe verwandten *Helicophyllum crassifolium* ist der ganze Appendix mit Warzen bedeckt, die auch als Blütenrudimente anzusehen sind, aber nur wenig hervortreten. Ähnlich verhält sich *Arisaema ornatum* Miq. (Vergl. Taf. III,

Fig. 29). Dass jedes der einzelnen Schwänzchen eine rudimentäre Blüte repräsentirt, geht auch aus der Berücksichtigung anderer Arten hervor; bei *Arisaema Steudelii* sehen wir die männlichen Inflorescenzen mit zahlreichen Schwänzchen abschließen, die in ihrer Stellung sich vollkommen an die vorangegangenen männlichen Blüten anschließen, bei *A. laminatum*, *A. Lechenaultii, A. concinnum, A. Cumingii* und anderen schließt sich an die weiblichen Inflorescenzen eine Zone solcher Blütenrudimente an und zwar auch in solcher Stellung, dass eben die Deutung eines jeden solchen Gebildes als Blütenrudiment zweifellos ist. Zugleich sieht man hier, dass die bei *Arisaema* allein vorkommende Eingeschlechtlichkeit der Inflorescenzen Resultat der Reduction ist. Was ich oben über die Appendices von *Hydrosme* und *Amorphophallus* gesagt habe, gilt auch von denen der Gattung *Arum* und ihrer Verwandten. Dieselben sind aufzufassen als nicht ausgebildete Inflorescenz, nicht als Inflorescenzaxe; denn die peripherische Gewebemasse dieser Appendices entspricht dem Gewebe der Staubblätter. Durchschneidet man z. B. die männliche Inflorescenz von *Arisaema Dracontium* so, dass eines der aus 3 Staubblättern gebildeten Synandrien getroffen wird, so sieht man bei Behandlung mit Jod, dass an der Peripherie sich nur der Inhalt der Staubblattfilamente und die Umgebung der in dieselben verlaufenden Bündel bläut, während zwischen den Stellen, an welchen die Blüten stehen, keine Bläuung eintritt. Dagegen finden wir auf einem Schnitt durch irgend einen Theil des Appendix bei Behandlung mit Jod 3—4 Zelllagen der Peripherie von Stärke erfüllt, es ist eben das Bildungsgewebe für Blüten, welche in manchen Fällen als Höcker hervortreten, in anderen aber ganz zurückbleiben. Das Verhältniss dieses Appendix zu der Inflorescenz ist in der Anlage bisweilen dasselbe, wie im fertigen Zustande, in andern Fällen aber auch ein durchaus anderes. So finde ich im October in den unter der Erde befindlichen Inflorescenzen von *Arum maculatum* das Verhältniss zwischen fertiler und steriler Inflorescenz so wie im fertigen Zustande, hingegen bei *Pinellia tuberifera* um dieselbe Zeit an Stelle des die männliche Inflorescenz im fertigen Zustande viele Male übertreffenden Appendix ein kleines Spitzchen, welches kaum halb so lang ist, als die Anlage der schon entwickelte Staubblätter tragenden männlichen Inflorescenzen. Es tritt also hier später in dem Appendix ein viel kräftigeres Wachstum ein, als in den übrigen Theilen der Inflorescenz. Wahrscheinlich verhält sich die Sache ähnlich bei den langen peitschenförmigen Appendices einiger Arten der mit *Pinellia* nahe verwandten Gattung *Arisaema* (*A. speciosum, A. Griffithii, A. japonicum*).

Was nun die männlichen Blüten betrifft, so sind dieselben sehr leicht verständlich, wo dieselben in größerer Entfernung von einander stehen. Ein sehr schönes Beispiel ist *Arisaema Dracontium*, dessen Inflorescenz auf Taf. III, Fig. 30 abgebildet ist. Man sieht sofort die spiralige Anordnung der Blüten, welche nirgends unterbrochen ist, man sieht ferner ohne Wei-

teres, dass hier jede einzelne Blüte aus 2—3 mit ihren Filamenten verwachsenen Staubblättern gebildet ist, dass in diesen Blüten aber weiter oben hier und da, so bei *n* ein Staubblatt durch ein pfriemenförmiges Staminodium vertreten wird, dass auch bisweilen, so bei *m* und *o*, die Blüte nur aus einem Staubblatt besteht. In gleicher Weise finden wir die männlichen Blüten bei allen andern Arten von *Arisaema*, nur mit dem Unterschiede, dass bald meistens 2 (*A. ringens*, *A. lobatum*), bald 3 (*A. atrorubens*, *A. filiforme*, *A. Schimperi* etc.), bald auch 4 (*A. speciosum, A. japonicum*) Staubblätter eine Blüte bilden.

Nicht so deutlich als bei *Arisaema* sind diese Verhältnisse bei anderen Gattungen. Bei *Dracunculus vulgaris* ist es noch leicht, die Zusammengehörigkeit von je 2—4 Staubblättern zu einer Blüte zu erkennen, weil hier auch die ziemlich langen Staubblätter zum Theil mit einander verwachsen sind. Auf Taf. III, Fig. 31 ist die Hälfte eines Querschnittes durch die Inflorescenz dargestellt; daneben (Fig. 32) sind einige Blüten aus dem obern Theil derselben Inflorescenz abgebildet, welche zugleich auch Übergangsglieder von fertilen Blüten zu rudimentären illustriren; hier entspricht nämlich noch jedem Staubblatt ein zahnförmiges oder pfriemenförmiges Gebilde; weiter oben ist dann aber auch eine ganze Blüte durch solche Gebilde vertreten. Die Anordnung der rudimentären Blüten fand ich übrigens hier nicht mehr regelmäßig, sondern vielfach Verzerrungen. Auch bei *Helicodiceros muscivorus* (Fig. 33, 34) vermag man noch ziemlich leicht zu erkennen, wie viel Staubblätter zu einer Blüte gehören; die Sache wird aber schwieriger dadurch, dass die Filamente fast gar nicht entwickelt sind und die Antheren im Querschnitt nahezu quadratisch. Es wird aber das Verhältniss der einzelnen Staubblätter zu einander deutlicher, wenn man einen dünnen Tangentialschnitt von der Inflorescenz wegnimmt; dann sieht man sehr leicht, dass je 3—4 Staubblätter gegen einander orientirt sind und eine Blüte bilden, man sieht dann auch, dass hier ebenso wie in allen früher betrachteten Fällen die fertilen und sterilen Blüten nicht regellos stehen, sondern spiralig angeordnet sind. Schwierig sind die Verhältnisse bei *Arum maculatum* und Verwandten. Die Staubblätter erscheinen hier ungeordnet; es ist wenigstens auf den ersten Blick nicht recht einzusehen, was zu einer Blüte gehört; auch an ganz jungen Inflorescenzen, die im Sommer angelegt werden, sieht man auf der ersten Blüte nicht viel Anderes. Man verfolge aber genau die Stellung der Staubblätter von den unteren Blütenrudimenten aus, dann wird man bald erkennen, dass je 2—4, meistens 4 Staubblätter zusammen eine Blüte bilden, dass die der fertilen männlichen Inflorescenz zunächst liegenden Blütenrudimente auch noch einzelne oder bisweilen auch 2 fertile Staubblätter tragen. Man vergleiche Fig. 35 auf Taf. III; hier sieht man zu unterst ein Paar Blütenrudimente, wo 2 Staubblätter durch zahnförmige Höcker angedeutet sind, etwas höher stehen Blütenrudimente, von denen die beiden links stehenden 1 oder 2 Staubblätter tragen, wäh-

rend das eine rechts stehende in ein feines Schwänzchen endet; noch etwas höher stehen auch ein Paar etwas stark in die Länge gezogene Blüten mit je 2 Staubblättern, noch weiter nach oben aber treten 3- und 4-zählige Blüten auf. Ferner sieht man auch, dass die hier abgezeichneten Blüten 3 Parastichen angehören, die mit *a*, *b* und *c* bezeichnet sind. Ähnlich wie *Arum* verhält sich noch *Helicophyllum*. Auch bei *Sauromatum* vermag man noch, wie aus meiner Abbildung eines Theiles der Inflorescenz von *Saurom. venosum* in Fig. 37 auf Taf. III ersichtlich ist, recht wohl zu erkennen, dass wenigstens die unteren Blüten der männlichen Inflorescenz aus je 3 Staubblättern gebildet sind und dass das zwischen männlicher und weiblicher Inflorescenz befindliche Stück von verhältnissmäßig wenigen, aber bedeutend in die Länge gezogenen Blütenrudimenten bedeckt ist. (Vergl. auch Fig. 36). Bei der, wie ich jetzt glaube, mit *Sauromatum* nahe verwandten Gattung *Typhonium* ist eine regelmäßige Anordnung in der männlichen Inflorescenz nur schwer zu erkennen, während die weiblichen Blüten hier ebenso wie bei allen andern Aroideen vollkommen spiralig angeordnet sind: doch findet man häufig 2 und 3 Staubblätter gegen einander orientirt, bisweilen auch etwas mit einander verwachsen; aber es ist mir wenigstens bei *Typhonium divaricatum*, das ich lebend untersuchen konnte, nicht gelungen, die spiralige Anordnung so zu ermitteln, wie bei den vorher besprochenen Gattungen; bei den Arten der Section *Heterostalis* scheint dies eher der Fall zu sein; auch sieht man hier, dass ebenso wie bei *Sauromatum* die an die weibliche Inflorescenz sich anschließenden Blütenrudimente wohl eher männlichen, als weiblichen Blüten entsprechen. Die biologisch so hochinteressante Gattung *Cryptocoryne* mit ihrer unter Wasser befindlichen, aber von dem eingeschlagenen und zum Theil der Innenwand der Spatha angewachsenen Lappen derselben wie von einer Glocke beschützten Inflorescenz bietet in der Anordnung der Blüten wenig Schwierigkeiten, ebenso wenig wie die ihr sehr nahe stehende Gattung *Lagenandra*. Bei *Lag. Dalzelii* Schott und den anderen Arten sind die weiblichen Blüten spiralig angeordnet, auf sie folgen dann ein Paar Rudimente, dann ein ziemlich großer vollkommen nackter Theil der Inflorescenzaxe und hierauf die männliche Inflorescenz, in welcher diandrische Blüten ebenfalls spiralig angeordnet sind. Noch sicherer konnte ich mich von dieser Beschaffenheit und Anordnung der Blüten bei *Cryptocoryne Huegelii* überzeugen. (Vergl. Taf. III, Fig. 38). Hier und bei anderen Arten dieser Gattung wird anstatt zahlreicher spiralig angeordneter weiblicher Blüten nur ein Quirl viel größerer und mehr Eichen enthaltender Blüten angetroffen. Da wir bisweilen mit den Gliedern dieses Quirles einige sterile und höher inserirte Gynoeceen abwechseln sehen, so ist kaum daran zu zweifeln, dass die Gattung *Cryptocoryne* der Gattung *Lagenandra* als ein mehr reducirter Typus gegenübersteht; denn im Übrigen sind keine Gattungsunterschiede vorhanden.

Sehr interessant und leicht verständlich sind die männlichen Blüten von *Arisarum*. Bei den Arten dieser Gattung finden wir, wie bei *Arisaema* die männlichen Blüten in ziemlicher Entfernung von einander stehend, aber jede männliche Blüte aus einem Staubblatt bestehend, wie ja auch bei *Arisaema Dracontium* und anderen Arten zwischen den 2- und 3-männigen Blüten bisweilen eine einzelne einmännige auftritt. Das eine Staubblatt nimmt hierbei eine nierenförmige, fast schildförmige Gastalt an, indem die einzige vorhandene Anthere sich in einem Bogen nach beiden Seiten und zugleich gegen die Kolbenaxe hin ausdehnt. Sehr schön erkennt man auch die Einmännigkeit der Blüten bei *Theriophonum crenatum* und *Ther. Wightii*, wo die einzelnen Staubblätter wie bei *Arisarum* von einander fernstehend, vollkommen spiralig angeordnet sind (vergl. Taf. III, Fig. 39). Hingegen sind bei den von mir zu derselben Gattung gerechneten *Th. Dalzelii* (*Tapinocarpus Dalzelii* Schott) und *Th. Wightii* (*Calyptrocoryne Wightii* Schott) die männlichen Blüten aus 2 Staubblättern gebildet. Ebenfalls nur aus einem Staubblatt bestehende männliche Blüten treffen wir bei *Pinellia* an, wenn auch da hin und wieder eine aus 2 verwachsenen Staubblättern gebildete Blüte mit unterläuft. An den entwickelten männlichen Inflorescenzen will es nicht recht gelingen, die spiralige Anordnung festzustellen (vergl. Taf. IV, Fig. 43); aber bei jungen im Sommer gebildeten Anlagen der Inflorescenz treten die von den einzelnen Staubblättern gebildeten Parastichen ziemlich deutlich hervor, woraus sich also ergiebt, dass hier auch jedes einzelne Staubblatt eine Blüte repräsentirt. Es würde dieses Verhältniss aber auch noch eine andere Deutung zulassen, auf die ich hiermit aufmerksam machen will. In der aufgerollten Inflorescenz (Fig. 43) kommen einige mit x bezeichnete Gebilde vor, welche 6 Pollenfächer enthalten, während die anderen nahezu quadratischen deren 4 besitzen. Es ist nun leicht möglich, dass wir Synandrien vor uns haben, bei denen infolge vollständiger Vereinigung mit den Vorderseiten die einzelnen Staubblätter ihre daselbst gelegenen Fächer ganz eingebüßt hätten. Es würden dann die mit x bezeichneten Blüten aus 3 Staubblättern, die andern aus je zweien gebildet sein und die mit l bezeichnete Blüte einem noch nicht vollständig gewordenen Verwachsungsstadium entsprechen.

Sehr interessant sind die Verhältnisse bei der Gattung *Biarum*, mit welcher auch die Schott'sche Gattung *Cyllenium* zu vereinigen ist, während die von mir ebenfalls zu *Biarum* gezogene Gattung *Ischarum* vielleicht doch besser davon getrennt wird. Das typische Verhalten von *Biarum tenuifolium* und seinen zahlreichen Varietäten ist das in Fig. 42 auf Taf. IV dargestellte. Die hier abgebildete Inflorescenz stammt von einer cultivirten Pflanze, welche am besten mit *B. tenuifolium* Schott var. *abbreviatum* stimmt; aber es ist in der That schwierig, die einzelnen Formen hier abzugrenzen; denn die Inflorescenzen unterscheiden sich hier nicht bloß

in der Anlage durch das Vorhandensein einer größeren oder geringeren Anzahl von Staminodien, sondern es entstehen auch später durch größere oder geringere Streckung der Blütenrudimente und der Appendix Verschiedenheiten, die dazu beitragen, den einzelnen Pflanzen ein recht verschiedenartiges Aussehen zu verleihen. Unsere Abbildung entspricht ganz genau dem thatsächlichen Verhalten; sie zeigt, dass die in der weiblichen Inflorescenz vorhandenen Parastichen sich über die fertile männliche Inflorescenz hinaus ungehindert fortsetzen, trotzdem die Entwicklung der einzelnen Blüten eine sehr verschiedenartige ist, namentlich in der Region der unteren Blütenrudimente; erst oberhalb der fertilen männlichen Blüten wird die regelmäßige Anordnung etwas gestört. Auffallend ist übrigens, wie hier neben den Parastichen die Orthostichen hervortreten, sodass wir hier vielleicht ebenso wie bei *Staurostigma* quirlige Anordnung der Blüten vor uns haben. Da die Anlage der Blüten fast gleichzeitig erfolgt, so ist die Entscheidung nicht gut zu fällen. Jedenfalls ersehen wir aus dem hier stattfindenden Verhalten, dass die männlichen Blüten aus nur einem Staubblatt bestehen und dass hier jedes der sterilen Organe einer solchen monandrischen Blüte entspricht; wir finden auch hier wie bei *Arisarum* die etwas ungleichseitigen Staubblätter in allen Blüten in derselben Weise orientirt. Wer ein Freund von Pollen bildenden Caulomen ist, könnte *Biarum* und *Arisarum* als Beispiel benutzen. Auch könnte man hier am ersten den ganzen Kolben als eine aus vielen alternirenden Quirlen zusammengesetzte Blüte deuten, da ja die Ovarien aus einem Fruchtblatt gebildet sind. Es ist nur der kleine Umstand im Wege, dass sonst in den Blüten auf die Staubblätter die Fruchtblätter folgen.

Mit *Biarum tenuifolium* stimmen im Bau der weiblichen Blüten auch die Formen überein, welche von Schott zu *Ischarum* und *Leptopetion* gestellt werden. Während aber die ebenfalls von Schott als eigene Gattung abgegrenzten Formen von *Cyllenium* auch im Bau der männlichen Blüten mit denen von *Biarum tenuifolium* übereinstimmen, ist bei der Gruppe *Ischarum* die Sache etwas anders; hier sind nämlich meist 2—3-männige Blüten, dazwischen auch einzelne einmännige (vergl. Fig. 40) vorhanden; bei den verschiedenen vicariirenden Formen des *Biarum Bovei*, das in Kleinasien, Algier und Spanien vertreten ist, treten die einzelnen Blüten sehr deutlich hervor, zumal sie in der oberen Region der männlichen Inflorescenz bisweilen weiter von einander entfernt sind. (Vergl. Taf. IV, Fig. 41). Bei *Biarum Olivieri* Blume, das auch unter dem Namen *Leptopetion alexandrinum* Schott bekannt ist, stehen an dem dünnen Kolben zweimännige und einmännige Blüten untermischt, die oberen auch von einander durch größere Zwischenräume getrennt. Es ist demnach bei der Gattung *Biarum* oder wenn man will, bei den um *Biarum* sich gruppirenden Gattungen die Zahl der Staubblätter in den männlichen Blüten schwankend von 1 bis 3, so dass also hier die Annahme nahe liegt, dass die For-

men mit constant monandrischen Blüten, wie *Biarum tenuifolium* durch Reduction aus solchen, wie sie uns gegenwärtig noch in *Ischarum* vorliegen, entstanden sind.

Es bleibt uns nun noch die bekannte Gattung *Ambrosinia* übrig, welche in ihrer Blattbildung, in ihren Wachstumsverhältnissen sich ja ohne Weiteres als Verwandte der hier behandelten Gruppe der *Aroideae* erweist, aber in der Anordnung ihrer Blüten von allen ganz erheblich abweicht. Anstatt der ausführlichen Beschreibung verweise ich auf die von mir in Fig. 44—47 gegebenen Abbildungen. Die einzige vorn stehende weibliche Blüte besitzt große Ähnlichkeit mit den einzelnen Blüten von *Cryptocoryne*, nur ist sie viel größer; wir finden hier eine noch größere Anzahl orthotroper Ovula, die am Grunde angeheftet sind, als bei *Cryptocoryne*, wir haben bei *Ambrosinia* innerhalb der Gruppe der *Aroideae* die geringste Anzahl von weiblichen Blüten, dafür aber die höchste Anzahl von Eichen in dieser Blüte; wir sehen, dass diese einzige weibliche Blüte einen großen Theil des Raumes im Grunde der vorderen Kammer erfüllt. Da bei keiner einzigen andern Aracee sich eine derartige Vertheilung der Blüten findet wie hier, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die Verbreiterung der Kolbenaxe und deren Verwachsung mit der Scheidenwand die erste Ursache der Vertheilung ist, bei welcher dann auch der Umstand mitgewirkt hat, dass zur Zeit des Ausstäubens die Inflorescenz infolge des Zurückbiegens der Spatha eine horizontale Lage hat; die Blüten, welche früher wahrscheinlich auf der nach oben gewendeten Seite entwickelt waren, waren jedenfalls viel weniger geschützt, als die nach unten gekehrten Staubblätter, deren Pollen in der unteren oder hinteren Kammer so lange aufbewahrt werden kann, bis die Insecten ihn wegholen. Die Staubblätter, auf vollkommen sitzende Antheren reducirt, meistens 8 oder 10, stehen in 2 Reihen dicht bei einander. Da immer je 2 Antheren einander gegenüber liegen, so ist es zweifelhaft, ob dieselben eine Blüte bilden oder ob jede Blüte durch ein einziges Staubblatt repräsentirt wird.

Blicken wir noch einmal auf die zahlreichen Gattungen dieser interessanten Araceen-Gruppe zurück, so sehen wir, dass zwar gegenwärtig noch eine homochlamydee Form (*Stylochiton*) und zahlreiche achlamydee Spuren von Zwitterblüten aufweisende Formen (die *Staurostigmatinae*) existiren, welche wohl als Repräsentanten eines älteren Typus anzusehen sind, zumal wir ja auch bei ihnen die Staubblätter und Carpelle in einer größeren Anzahl vorfinden; aber eben diese Formen sind nicht durch Übergangsglieder mit den später angeführten Gattungen verbunden, welche durch vollkommene Eingeschlechtlichkeit der Blüten, durch eine geringere Anzahl von Staubblättern in den männlichen Blüten (1—4) und durch monocarpidiate weibliche Blüten mit stets orthotropen Eichen charakterisirt sind.

In der Gruppe von Gattungen, welche sich mehr oder weniger nahe an *Arum* anschließen und die wir desshalb als *Arinae* bezeichnen, können

wir leicht nach der Ausbildung der Blüten 2 Reihen construiren, die eine mit Rücksicht auf die Zahl und Stellung der Ovula in den durchweg monocarpidiaten Gynoeceen, die andere mit Rücksicht auf das Androeceum; es ergiebt sich sofort, dass beide Reihen nicht zusammenfallen, dass viele Gattungen, welche im Bau des Androeceums übereinstimmen, im Gynoeceum Verschiedenheiten aufweisen. Nun sind aber diese Verschiedenheiten, basiläre Ovula, tholifixe Ovula, parietale Ovula, einzeln stehende, zahlreiche Ovula mehrfach bei Gattungen anzutreffen, die einander so nahe stehen, dass wir sie ohne Untersuchung der Gynoeceen zu derselben Gattung stellen würden. Es ist daher vielleicht mehr Gewicht auf die Verschiedenheiten in den männlichen Blüten zu legen, wobei es hauptsächlich darauf ankommt, ob die Blüten monandrisch oder 3—4-andrisch sind. Haben wir nun anzunehmen, dass die monandrischen aus tri- oder tetrandrischen hervorgegangen sind durch Reduction? oder ist das Gegentheil wahrscheinlicher, dass die triandrischen etc. durch Addition entstanden sind? oder endlich, haben wir viel mehr Wahrscheinlichkeit dafür, dass beide Typen neben einander entstanden sind? Die Entwicklungsgeschichte kann hier keinen Aufschluss darüber geben, selbst wenn man mehr sehen würde, als man wirklich sieht. Würden wir z. B. in den Blüten von *Arisarum* neben dem einen fertilen Staubblatt noch das Rudiment eines zweiten finden, so könnte das ebenso gut ein Zeichen von beginnender Addition, wie von beginnender Reduction sein. Physiologisch ist es vollkommen gleichgültig, ob die dichtgedrängten Staubblätter wie bei *Arum* und *Helicodiceros* zu je 3—4 einer Blüte angehören oder ob jedes Staubblatt einer Blüte entspricht; für die Fortpflanzung kommt hier lediglich die Masse des producirten Pollens und das Stellungsverhältniss der männlichen Inflorescenz zu der weiblichen in Betracht; in der That ist auch der von den Pollensäcken der einzeln stehenden Staubblätter von *Arisarum* oder von *Pinellia* eingenommene Raum nicht viel kleiner, als der, welchen die Pollensäcke bei den 2- und 3-männigen Blüten von *Arisaema* einnehmen. Es ist daher unverständlich, wesshalb aus Formen mit einmännigen Blüten sich solche mit 2- und 3-männigen Blüten entwickeln sollten, während es sehr wohl verständlich ist, dass, sobald das Centrum einer Blüte nicht durch ein Gynoeceum oder das Rudiment eines solchen eingenommen ist, an Stelle von 2—4 Staminalhöckern ein einziger Staminalhöcker entwickelt wird, in welchem der für die männlichen Sexualzellen verwendbare Stoff allein verbraucht wird. Dass mehrere Staubblätter peripherisch entwickelt werden, wenn der Scheitel des Blütensprosses noch im lebhafteren Wachstum begriffen ist und andere Blattgebilde (die Fruchtblätter) zu erzeugen hat, ist ganz naturgemäß; sobald aber durch Abortiren des Gynoeceums der Anstoß zu einer geringeren Thätigkeit des Scheitels gegeben ist, werden von selbst die Staubblätter einander mehr genähert, sie können nun mit einander verwachsen (so bei *Arisaema*), oder es wird an ihrer Stelle überhaupt nur

ein Staubblatt entwickelt, das natürlich ebensowenig von dem Gewebe der Blütenaxe scharf abgegrenzt ist, als ein lateral stehendes Staubblatt, dessen Ursprung ja auch nicht in der von der Axenoberfläche gebildeten Ebene liegt. Übrigens ist bei *Arisarum* sowohl wie bei *Biarum* die Anthere ungleichseitig und daraus zu schließen, dass hier das Staubblatt noch nicht ganz terminal steht, während bei *Pinellia* das Staubblatt gleichseitig entwickelt ist (vorausgesetzt, dass hier nicht 2 verwachsene Staubblätter vorliegen).

Obige Erwägung hat gezeigt, dass eine Umwandlung monandrischer Blüten in 2—4-andrische physiologisch keinen Vortheil haben würde, während andererseits die Umwandlung 2—4-andrischer in monandrische eine geringere Arbeitsleistung von der Pflanze bedingt, eine Vereinfachung ist, die keinen Nachtheil für die Art mit sich bringt, sobald der erzeugte Pollen zur Verwendung kommt. Nur auf Grund dieser Erwägung, nicht auf Grund der Entwicklungsgeschichte haben wir ein Recht, die monandrischen Formen als die reducirten und zugleich vorgeschrittenen Formen anzusehen. Nun können wir auch die monandrischen Blüten, welche bisweilen bei *Arisaema*-Arten (z. B. unserm auf Taf. III, Fig. 30 abgebildeten *A. Dracontium*) auftreten, ebenso die mit nur einem fertilen und zwei sterilen Staubblättern versehenen Blüten von *Dracunculus vulgaris* (vergl. Taf. III, Fig. 32) als Anfänge solcher Reduction ansehen. Übrigens stehen die Gattungen mit monandrischen Blüten nur zum Theil in einem solchen Verhältniss zu den Gattungen mit 3—4-andrischen Blüten, dass man eine Ableitung von diesen annehmen könnte. In einem solchen Verhältniss steht *Pinellia* zu *Arisaema*. Letztere Gattung ist auch wegen ihrer weiten Verbreitung in einem großen Theil des nördlichen extratropischen Gebietes, in den Gebirgen Abessyniens, Ostindiens, Chinas und Javas als eine ältere anzusehen, während die auf einen Theil Ostindiens (nördliches China und Japan) beschränkte Gattung *Pinellia* mehr den Charakter eines jüngeren localisirten Erzeugnisses besitzt. Dass *Typhonium* in näherer Beziehung zu *Sauromatum* zu stehen scheint, habe ich oben schon angedeutet. *Biarum* dürfte sich vermittelst *Ischarum* am nächsten an *Helicophyllum* anschließen. Dagegen scheint mir zunächst ein engerer Anschluss von *Arisarum* an irgend eine der anderen Gattungen nicht zu ermitteln.

Dafür, dass die *Arinae* von einem Typus mit Zwitterblüten abstammen, haben wir zunächst keine Stütze in Übergangsgliedern. Zwischen den *Stylochitoninae* und *Arinae*, ebenso zwischen den *Staurostigmatinae* und *Arinae* besteht in dieser Beziehung eine Kluft; aber es stehen sich diese Gruppen doch so nahe, dass ein gemeinsamer Ursprung für dieselben nicht unwahrscheinlich ist, zumal die Verbreitungsgebiete beider sich an das der *Arinae* anschließen. Die Übersicht über die in dieser Verwandtschaftsreihe vorkommenden Gestaltungsverhältnisse der Blüten ist in folgender Tabelle gegeben und zwar in der Weise, dass man auch die phylogenetischen Beziehungen der Gattungen zu einander erkennen kann.

Aroideae

Ovarium	Homochlamydeae (Perigoniatae)		Achlamydeae (Nudiflorae)							
	subhermaphr.	unisexuales	subhermaphroditae				unisexuales			
pleiomerum			Ovarii loculi				Zomicarpeae			
			2-ovulati	1-ovulati						
isomerum	Stylochiton		Mangonia	Staurostigma Taccarum Synandrospadix Gearum	Ov. anatropa		Scaphispatha Zomicarpa Zomicarpella } (Ov. isomerum an oligomerum?)			
							Flores masculi			
							2—4-andri		1-andri	
							Ovarii loculi			
oligomerum							2-pluriovulati	1-ovulati	1-ovulati	2-pluriovulati
					orthotropa	Ovul. pariet.	Arum			
						apic.	Dracunculus			
						apic. et basal.	Helicodiceros Theriophonum (Sect. Tapinocarpus et Calyptrocoryne)			Theriophonum (Sect. Eutheriophonum)
						basal.	Helicophyllum Sauromatum Typhonium Arisaema Cryptocoryne Lagenandra	Biarum (Sect. Ischarum)	Biarum (Sect. Eubiarum et Cyllenium) Pinellia	? Ambrosinia
	Stylochitoneae		Staurostigmateae				Areae			

Auf die Untergruppen, welche sich innerhalb der Areae unterscheiden lassen, ist hier nicht eingegangen.

11. Pistioideae.

Wie ich schon früher gezeigt habe, schließt sich die Gattung *Pistia* hinsichtlich ihrer Sprossverhältnisse trotz der äußerlich sehr auffallenden Erscheinung ziemlich eng an *Cryptocoryne* an (vergl. meine Abhandl. in Nova Acta l. c. p. 194, tab. 5), ja der Aufbau des eigentlichen Sympodiums ist nicht einmal sehr verschieden von dem eines blühenden *Philodendron*. Auch der Bau der Inflorescenz ist vollständig durch die bei andern Araceen, insbesondere aber einzelnen Aroideen vorkommenden Bildungserscheinungen zu erklären. In den kleinen Spathen, welche die einzelnen Sprosse des Sympodiums abschließen, finden wir eine kleine am Grunde der Spatha angewachsene Inflorescenzaxe, welche ein einziges der Spatha opponirtes Gynoeceum trägt; dasselbe ist wie bei *Ambrosinia* die einzige weibliche Blüte. (Vergl. Taf. IV, Fig. 48, 49).

Auch stehen hier, wie bei *Ambrosinia* und *Cryptocoryne* zahlreiche Ovula auf der ganzen Grundfläche des Ovariums. In der Region, in welcher der Griffel endigt, finden wir 2 eigenthümliche Excrescenzen der Inflorescenzaxe, eine dachförmige, welche anfangs die Narbe beschützt, später aber von dem oberen Griffelende überragt wird, sodann eine trichterförmige, auf welcher der aus den höher stehenden Antheren herabfallende Pollen aufgefangen wird (Taf. IV, Fig. 49). Es sind diese Excrescenzen einerseits mit der bei *Ambrosinia* vorkommenden Scheidewand vergleichbar, anderseits ist es auch möglich, dass sie durch Verwachsung von Staminodien gebildet sind; bestimmte Anhaltspunkte sind aber für letztere Ansicht nicht vorhanden. An dem Ende des Kolbens stehen ringsum in einem Quirl bald 4, bald 5—8 schildförmige Antheren (Fig. 50, 51). Es geht hieraus hervor, dass wir jedes einzelne Staubblatt als eine Blüte anzusehen haben; es sind demnach hier wie bei *Arisarum* die Blüten beiderlei Geschlechtes auf das niederste Maaß dessen, was zum Begriff der Blüte gehört, entweder auf ein Staubblatt oder ein Fruchtblatt reducirt.

Sieht man von den in der eigentümlichen Vegetationsweise der *Pistieae* liegenden Anpassungserscheinungen ab, so wird man finden, dass diese Pflanzen keine Eigentümlichkeiten zeigen, welche nicht in einem gewissen Grade auch bei den Aroideen anzutreffen sind. Nur anatomisch weichen sie von denselben durch den Mangel der Milchsaftschläuche ab.

An die *Pistioideae* schließen sich dann an die *Lemnoideae*, deren Vegetationsorgane wieder in anderer Weise modificirt sind, deren Blütenanordnung aber ohne Zwang eine Zurückführung auf die bei den *Aroideae* und *Pistioideae* herrschenden Verhältnisse gestattet. Vorzugsweise jedoch ist es die Beschaffenheit der Samen und das Verhalten des Embryos bei der Keimung, welches uns veranlasst, die *Lemnoideae* in die Nähe der *Pistioideae* zu stellen.

Die übrigen Verhältnisse sichern diese Stellung nicht; denn je mehr eine Form reducirt, desto größer ist die Zahl der Formen, von denen sie abgeleitet werden kann, und darum sind es vorzugsweise die Pflanzengruppen mit reducirten Blüten und reducirten Sprossen, welche am schwierigsten im System untergebracht werden können. Etwas näher bin ich auf die Beziehungen zwischen *Lemnoideae* und *Pistioideae* in der Abhandlung Vergl. Untersuchungen etc. p. 215—219 (59—63) eingegangen.

12. Philodendroideae.

Die von mir als *Philodendroideae* zusammengefassten Gattungen stimmen darin überein, dass sie wie die *Aroideae* und die Mehrzahl der *Lasioideae* regelmäßig vertheilte Milchröhren haben und dass in den Blättern die Seitennerven verschiedenen Grades mehr als bei irgend einer andern Gruppe der Araceen einander nahezu parallel verlaufen, sowie endlich darin, dass der Embryo von reichlichem Eiweiß umgeben ist. Die Blüten sind stets eingeschlechtlich und fast immer nackt, doch können wir bei mehreren Gattungen neben den Ovarien einzelner Blüten Staminodien nachweisen und daher auch hier mit Recht annehmen, dass die eingeschlechtlichen Blüten durch Reduction enstanden sind, zumal dieselben ähnliche Stellungsverhältnisse zeigen, als in den übrigen Gruppen, bei denen Reduction vorkommt.

Als Ausgangspunkt für die Untersuchung wähle ich *Schismatoglottis rupestris* Zoll. et Mor., von welcher ich den mittleren Theil der Inflorescenz auf Taf. V, Fig. 58 abgebildet habe. Die Inflorescenzaxe ist bei dieser Art und bei andern in den verschiedenen Regionen von sehr verschiedener Dicke, in der Region der weiblichen Inflorescenz wird sie von unten nach oben dünner, dann folgt ein fast cylindrischer nur von wenigen verkümmerten Blüten besetzter, hierauf ein keulenförmiger nach unten und oben dünner werdender Theil, welcher in seiner unteren Hälfte fertile Staubblattblüten, in seiner obern Hälfte Staminodien trägt. In Folge dessen, dass der Kolben bald dünner ist, bald dicker wird, ist die Anordnung der Blüten keine ganz regelmäßige, namentlich nicht in dem oberen Theil des Kolbens. Die weiblichen Blüten sind spiralig angeordnet; zwischen ihnen sehen wir aber hier und da eigentümliche linealische, oben in ein weißes kugliges Köpfchen endende Organe auftreten, die, wie gezeigt werden soll, Staminodien sind. Am Grunde der weiblichen Inflorescenz finden sich diese Gebilde in größerer Anzahl vor, oft zu 2—3 bei einem Ovarium stehend. An der oberen Grenze der weiblichen Inflorescenz stehen aber in größerer Entfernung von einander weibliche Blüten, um deren Gynoeceen herum wir 2—3 dieser Gebilde antreffen. Noch etwas höher stehen 3—4 derselben um einen Raum, auf dem ein Gynoeceum Platz hätte, noch

höher etwas unter der männlichen Inflorescenz treffen wir einigemal 2 dieser Gebilde mit einem fertilen Staubblatt zusammenstehend, bis dann endlich die von 2—4 Staubblättern allein gebildeten Blüten folgen. Der oberste Theil des Kolbens endlich ist wieder von Staminodien bedeckt, die aber in dieser Region eine andere Ausbildung zeigen, als die zuvor erwähnten. In den Ovarien finden wir 2 oder 3 parietale Placenten, besetzt mit 2-zeilig gestellten hemianatropen, manchmal auch orthotropen Eichen an langem Funiculus. Da bei den einzelnen Arten von *Schismatoglottis* bezüglich der in der weiblichen Inflorescenz vorkommenden Staminodien ein großer Wechsel stattfindet, so kann es nicht befremden, wenn dieselben bei einigen Arten ganz fehlen. Dies ist nun auch bei den mit *Schismatoglottis* zunächst verwandten Gattungen *Bucephalandra*, *Piptospatha* und *Rhynchopyle* der Fall. Dagegen finden wir bei der Gattung *Microcasia*, die auch durch grundständige Eichen im Gegensatz zu den vorigen Gattungen mit wandständigen Eichen characterisirt ist, zwischen der weiblichen Inflorescenz und der fertilen männlichen Inflorescenz eine Region, welche mit Staminodien besetzt ist, die von denen der obersten Region verschieden sind. Da mir hierfür nur spärliches trocknes Material zur Verfügung stand, so konnte ich nicht ermitteln, ob vielleicht noch eine nach Zahl und Stellung bestimmte Gruppirung derselben zu erkennen ist.

In demselben geographischen Gebiet, in welchem diese Gattungen vorkommen, nämlich in dem indisch-malayischen finden sich auch die ebenfalls mit *Schismatoglottis* verwandten Gattungen *Homalomena* und *Chamaecladon*. *Homalomena rubescens* findet sich in den meisten botanischen Gärten, so dass die Möglichkeit einer Nachuntersuchung leicht gegeben ist; ich will daher diese Gattung etwas eingehender besprechen.

Die männlichen Blüten jeder Inflorescenz lassen die Unbeständigkeit der Zahlenverhältnisse deutlich hervortreten; wir finden fast auf jedem Quadratcentimeter des männlichen Blütenstandes 2-, 3-, 4-, 5-männige Blüten. Dabei ist wohl zu beachten, dass hinsichtlich der Anordnung der Staubblätter keine andere Gesetzmäßigkeit zu erkennen ist, als die, dass immer 3—5 Staubblätter mit extrorsen Antheren um einen Mittelpunkt dicht zusammengedrängt sind. In den dreimännigen Blüten wechselt die Anordnung der Staubblätter in der Weise, dass das unpaare Staubblatt bald unten, bald oben steht, doch ist der erstere Fall der bei weitem am meisten vorherrschende. In den viermännigen Blüten erscheinen die Staubblätter von oben gesehen oft so, als ob sie einem viergliedrigen Quirl angehörten; in andern Fällen ist die Ansicht von oben derart, dass zwei Staubblätter außen stehen, zwei andere von den ersten theilweise eingeschlossen sind; hierbei sind aber die scheinbar äußeren bald lateral, bald median. Auch sind häufig Stellungen zu beobachten, die zwischen den beiden zuletzt beschriebenen die Mitte halten. Selbst dicht am Grunde der Staubbblätter geführte Schnitte zeigen bei vielen der vierzähligen Blüten

vollständige Quirlstände, in vielen Fällen aber auch zwei zweigliedrige Quirle; es ist wahrscheinlich, dass die schiefen Stellungen durch den gegenseitigen Druck der Blüten veranlasst werden, der aber von Anfang an bei der Entstehung wirken muss. Die Gliederung in zwei zweigliedrige Quirle kommt wohl dadurch heraus, dass entweder die beiden lateralen oder die beiden medianen Staubblätter etwas stärker wachsen und dadurch gegen einander dringend die beiden andern etwas herausdrängen; der häufigste Fall ist das stärkere Wachstum der beiden lateralen Staubblätter. Männliche Blüten mit 5 Staubblättern und 2 Staubblättern sind seltener, als die 3- und 4-zähligen, finden sich aber fast an jedem Kolben. Entfernt man die Blüten vom Kolben durch dicht an der Basis derselben geführte Schnitte, so sieht man deutlich zwischen den basalen Partieen der einzelnen Blüten schmale Lücken. Die meisten der oben besprochenen Stellungsverhältnisse der männlichen Blüten von *Homalomena* werden durch Fig. 52 erläutert, welche nur ein kleines Stück einer Inflorescenz nach der Natur darstellt.

Unfruchtbare männliche Blüten findet man an der Grenze der männlichen und weiblichen Inflorescenz in ziemlich geringer Zahl. Fig. 53 stellt ein Stückchen der Grenzpartie zwischen männlicher und weiblicher Inflorescenz dar, das recht lehrreich ist. Auf den ersten Blick ist eine gesetzmäßige Anordnung nicht zu erkennen, bei näherer Untersuchung sieht man aber bald dasselbe, was die fruchtbaren männlichen Blüten zeigten, namentlich auf Querschnitten; man erkennt auch hier, dass die (pollenlosen) Staubblätter nicht unregelmäßig durch einander geworfen sind, sondern dass je 2—4 zu einer Blüte gehören; in den Figuren sind die zu einer Blüte gehörenden Staminodien gleichmäßig bezeichnet, ebenso, wie die zu einer fertilen Blüte gehörenden Staubblätter. Hinsichtlich der Ausbildung ist der allmähliche Übergang vom normalen Staubblatt zum keulenförmigen Staminodium leicht zu erkennen; namentlich bleibt auch kein Zweifel darüber, dass die vor jedem Ovarium stehenden Gebilde morphologisch durchaus gleichwerthig sind mit den Staminodien der sterilen männlichen Blüten. Trotz mehrfachen Suchens gelang es mir nicht, in der Übergangsregion männlicher und weiblicher Inflorescenz weibliche Blüten mit mehr als einem Staminodium zu finden.

Die weiblichen Blüten schließen sich ohne jegliche Unterbrechung an die männliche Inflorescenz an; werden die Staubblätter und Staminodien in der Übergangsregion abgeschnitten, so sieht man die Schrägzeilen der weiblichen Blüten sich in diejenigen der männlichen Blüten fortsetzen. Wie in der männlichen Inflorescenz wechseln auch hier 3- und 4-zählige Blüten, ebenso finden auch hier Verschiebungen statt, so dass die Ovarialfächer nicht immer gleich orientirt sind. Die Gynoeceen der untersten weiblichen Blüten übertreffen an Größe die weiter oben stehenden nicht wenig. Was die zwischen den Gynoeceen stehenden fadenförmigen in eine

dicke Keule endenden Gebilde betrifft, so habe ich dieselben schon oben als Staminodien bezeichnet. Dass es solche sind, ist leicht zu beweisen. Diese Gebilde könnten sein: 1) verkümmerte Gynoeceen, sie könnten also für sich einer verkümmerten weiblichen Blüte entsprechen; 2) Rudimente eines Perigons; 3) Staminodien.

Die erste Annahme, welche Schott vertreten hat, ist dadurch ausgeschlossen, dass die erwähnten Gebilde immer dicht am Grunde der Gynoeceen entstehen (vgl. Fig. 55) und dass zwischen den einzelnen weiblichen Blüten auch da, wo diese keulenförmigen Gebilde dicht am Grunde der Gynoeceen stehen, noch etwas Platz vorhanden ist. Dass diese keulenförmigen Gebilde aber für Staminodien und nicht für Rudimente eines Perigons anzusprechen sind, ergiebt sich aus der schon oben besprochenen Übereinstimmung mit den Staminodien der sterilen männlichen Blüten. Beweisend sind ferner die oben besprochenen Verhältnisse bei *Schismatoglottis*, bei welcher Gattung die einzeln auftretenden Staminodien nicht eine so exclusiv bestimmte Stellung haben, als bei *Homalomena*. Während in der oberen Region der weiblichen Inflorescenz die Stellung je eines Staminodiums vor dem Gynoeceum sehr deutlich ist, ist im untersten Theil der weiblichen Inflorescenz scheinbar Unregelmäßigkeit hinsichtlich der Anordnung der Staminodien vorhanden; es scheinen manchmal 2 Staminodien vor einem Gynoeceum zu stehen und in andern Fällen scheinen dieselben gänzlich zu fehlen. Diese scheinbare Unregelmäßigkeit rührt daher, dass in der unteren Region die dünnen Fäden der Staminodien oft zwischen den tiefer stehenden Gynoeceen hindurch gleiten und nun ihre Keule neben eines der unteren Gynoeceen legen.

Homalomena ist ebenso, wie *Spathiphyllum* im indischen Archipel und im tropischen Amerika vertreten, jedoch im Gegensatz zu dieser Gattung in Amerika schwächer entwickelt; hier kommen einige interessante Arten mit unterirdischem Stengel vor, welche von Linden und André als *Curmeria* beschrieben, von Regel und mir aber zu *Homalomena* verwiesen wurden. Die männlichen Blüten sind hier häufig 5—6-andrisch; 2 Arten, *H. Wendlandii* und *H. peltata* besitzen Staminodien, wie die Arten der alten Welt, die anderen jedoch, *H. picturata*, *H. Roezlii* und *H. Wallisii* entwickeln keine solchen. An diese schließt sich dann auch die ebenfalls in Südamerika heimische *Adelonema erythropus* an, ja sie gehört vielleicht zu derselben Gattung, doch sind an dem einzigen im Münchner Staatsherbarium existirenden Exemplar die männlichen Blüten so verpresst und zum Theil zerstört, dass ihre Structur schwer zu ermitteln ist, es scheint, dass die Staubblätter zu Synandrien verwachsen sind.

Der Gattung *Homalomena* durchaus nahestehend ist *Chamaecladon;* hier sind die Placenten vollkommen central, während bei *Homalomena* die einspringenden Placenten dem Centrum genähert sind, die Ovula anatrop und jede weibliche Blüte mit einem einzigen Staminodium versehen.

An diese mit einander sehr nahe verwandten Gattungen schließt sich nicht gerade sehr eng, aber doch deutlich genug, die südafrikanische Gattung *Zantedeschia* Spreng. (*Richardia* Kunth) an; sowohl bei *Z. aethiopica*, wie bei *Z. albomaculata* sind die Ovarien von verkehrt keilförmigen oder spathelförmigen, oben dicken Organen umgeben, welche in den obersten weiblichen Blüten bisweilen durch fertile Staubblätter vertreten werden, auf Querschnitten wird die Alternation derselben mit den 3—4 Fruchtblättern des Gynoeceums ersichtlich; demnach ist kein Zweifel, dass wir es mit Staminodien zu thun haben, welche als Perigon fungiren. Die dicht gedrängten männlichen Blüten sind aus 2 oder 3 Staubblättern gebildet. Näher als *Zantedeschia* steht den zuerst besprochenen Gattungen *Philodendron*, deren Arten in Südamerika ebenso mannigfaltig auftreten, wie die von *Anthurium*, in den Blüten aber einen größeren Wechsel zeigen, als diese Gattung. Für gewöhnlich ist der untere Theil der Inflorescenz rein weiblich, der obere rein männlich, aus 3—5-andrischen Blüten gebildet, an der Stelle, wo die sehr lange persistirende Spatha eingeschnürt ist und unterhalb der Einschnürung ist der Kolben mit sterilen, aus Staminodien bestehenden Blüten besetzt; meistens haben die Staminodien die Form der Staubblätter, sind jedoch dünner und häufig etwas länger, so dass der von ihnen eingenommene Theil der Inflorescenz etwas stärker angeschwollen ist. Physiologisch haben diese sterilen männlichen Inflorescenzen nur noch den Nutzen, dass sie den Eingang zu der die weibliche Inflorescenz einschließenden Höhle der Spatha größtentheils verschließen; sie sind jedoch bei den Arten, deren Spatha sich vollständig öffnet, ebenso vorhanden. Bei den weiblichen Blüten werden Staminodien ganz ausnahmsweise angetroffen, so bei *Ph. brevilaminatum* Schott, von welchem ich einen Theil der weiblichen Inflorescenz nach Schott's Abbildung (Aroideae Maximilianae Taf. 37) auf Taf. V Fig. 57 in kleinerem Maaßstabe copirt habe. Schon die eigentümliche Entwicklung der Gynoeceen, bei welchen einzelne Carpelle fast vollständig geworden sind, zeigt, dass wir es hier mit einer abnormen Bildung zu thun haben; immerhin ist es interessant, dass hier auch Staminodien und zwar in größerer Anzahl gebildet werden. Von der größten Mannigfaltigkeit sind die Gynoeceen. Die Zahl der Fruchtblätter ist hier noch viel wechselnder, als die Zahl der Staubblätter in den männlichen Blüten; in den meisten Fällen ist das Ovarium 4—6-fächerig, so z. B. um eine häufiger cultivirte Art zu erwähnen, bei *Ph. Ochrostemon*, wir finden aber auch 7-fächerige Ovarien bei *Ph. Wendlandii*, 8-fächerige bei *Ph. acutatum*, 8—10-fächerige bei *Ph. eximium*, 7—10-fächerige bei *Ph. modestum*, 9—12-fächerige bei *Ph. disparile*, 5—11-fächerige bei *Ph. tripartitum*, 14-fächerige bei *Ph. Williamsii*, 9—11-fächerige bei *Ph. speciosum;* wie aus diesen Angaben hervorgeht, ist die Zahl der Fächer bei derselben Art oft wechselnd, daher auch hierauf bei der Unterscheidung von Sectionen kein großes Gewicht gelegt werden kann. Hingegen ist die ebenfalls sehr wech-

selnde Zahl der Ovula in den Fächern von größerer Constanz bei derselben Art und auch innerhalb größerer Formenkreise. Bei den meisten Arten ist die ganze centralwinkelständige Placenta mit Ovulis besetzt, bei *Phil. Ochrostemon* und *Ph. Oxycardium* mit 4—6 Reihen, bei vielen mit 2 Reihen, bei den Arten der Sectionen *Meconostigma* und *Sphincterostigma* mit nur einer Reihe. Sodann giebt es mehrere Arten, bei denen die Ovula nur im untern Theil der Ovarialfächer stehen, so 3—4 bei *Ph. panduraeforme;* noch andere tragen mehrere Ovula nur am Grunde des Ovariums, so *Ph. Melinoni*, während bei *Ph. eximium* am Grunde jedes Faches nur 3—4 stehen. Endlich finden wir bei *Ph. Linnaei* und verwandten Arten am Grunde jedes Faches nur 2 und endlich bei *Ph. tripartitum*, *Ph. Fenzlii*, *Ph. advena*, *Ph. Lindeni*, *Ph. erubescens* gar nur ein einziges Ovulum. Trotz aller dieser Verschiedenheiten ist hier eine Trennung der vielen Arten in einzelne Gattungen nicht statthaft, da immer Übergangsglieder vorhanden sind. Dieselben fehlen jedoch zwischen *Philodendron* und der ihr zunächst verwandten Gattung *Philonotion*, wo die weiblichen Blüten aus einem einfächerigen Gynoeceum mit einem basilären Ovulum bestehen, das so wie bei Philodendron hemianatrop ist und auf langem Funiculus steht. Auch sind bei *Philonotion* die männlichen Blüten nur aus 2 Staubblättern gebildet, an Stelle der bei *Philodendron* noch hoch entwickelten Staminodien finden wir hier nur undeutliche Höcker, wie in den Appendices mancher *Aroideae*, z. B. bei *Helicophyllum*.

Auch die nur ungenügend bekannte Gattung *Thaumatophyllum* Schott steht jedenfalls *Philodendron* sehr nahe; denn wir wissen wenigstens soviel von der einzigen hierher gehörigen, aus dem nördlichen Brasilien stammenden Art, die durch pedatifide Blätter vor allen anderen *Philodendroideae* ausgezeichnet ist, dass in dem wahrscheinlich 4-fächerigen Ovarium zahlreiche orthotrope Eichen zweizeilig an den Placenten angeordnet sind.

Folgende Gattungen stehen zu den zuvor beschriebenen jedenfalls in nicht so nahem verwandtschaftlichen Verhältniss, als diese unter einander; ich weiß aber keine Gruppe der Araceen, welcher ich sie näher anschließen möchte, da ihre anatomische Structur und ihre Nervatur in hohem Grade an diejenige jener Gattungen erinnert. Die westafrikanische Gattung *Anubias* ist habituell einigermaßen *Homalomena* ähnlich, in der Nervatur aber dadurch characterisirt, dass zwischen den fast vollkommen parallel verlaufenden Seitennerven ersten und zweiten Grades äußerst zahlreiche, dünne Transversaladern vorhanden sind. In den 2-fächerigen Gynoeceen, bei welchen wir keine Staminodien finden, ist die breite, scheidewandständige Placenta sehr dicht mit anatropen Eichen besetzt, die denjenigen von *Homalomena* etwas ähnlich sind.

Auf die weiblichen Blüten folgen unmittelbar dicht gedrängt sterile männliche Blüten, d. h. Synandrodien, in welchen kein Pollen entwickelt

wurde. Oberhalb dieser stehen dann weniger dicht zahlreiche Synandrien, aus 4—5 verwachsenen Staubblättern gebildet.

Die bis jetzt nur in Madagascar gefundene Gattung *Typhonodorum* erinnert in der Beschaffenheit ihrer Blätter sehr stark an *Zantedeschia*, mit welcher sie auch im Wachtstum übereinzustimmen scheint; leider besitzt man bis jetzt von den beiden Arten der Gattung nur wenige mangelhafte Exemplare in den Herbarien. Die Ovarien der weiblichen Blüten sind bei *T. Lindleyanum* von einer 4-lappigen, bei *T. madagascariense* von einer 3—6-lappigen Narbe gekrönt; obwohl die Ovarien einfächerig sind und am Grunde nur 1 oder 2 anatrope Ovula einschließen, glaube ich doch annehmen zu können, dass auch hier einige Fruchtblätter an dem Ovarium betheiligt sind, weil die Ovula in der Mitte des Ovariums stehen und die Lappen der Narbe stark hervortreten, sodann auch deshalb, weil die männlichen Blüten aus einer größeren Anzahl von Staubblättern, 4—8, gebildete Synandrien sind. Sowohl zwischen den weiblichen und fertilen männlichen Blüten, als wie oberhalb der letzteren stehen Synandrodien, die auch bisweilen durch eine Gruppe getrennter Staminodien vertreten sind. Bei *Typhonodorum madagascariense* kommen aber auch in der Umgebung der weiblichen Blüten einzelne Staminodien vor, wie bei *Schismatoglottis rupestris*. Endlich bleibt noch die nordamerikanische Gattung *Peltandra* übrig, die in Blattbildung und Wuchs auch an *Richardia* erinnert, während der Blütenstand ähnliche Verhältnisse zeigt, wie *Staurostigma*. Bei *Peltandra undulata* ist etwa das untere Sechstheil des cylindrischen Kolbens mit weiblichen Blüten besetzt, deren einfächeriges Gynoeceum an parietaler Placenta einige sitzende, hemianatrope Ovula trägt und von einer 4—5-kantigen nur an den Griffel und die Narbe freilassenden Hülle umschlossen ist; an diese weiblichen Blüten schließen sich sofort aus 4—5 Staubblättern gebildete Synandrien an, die in regelmäßigen Parastichen den Kolben bis wenig unter die Spitze bedecken; die obersten Synandrien sind jedoch nicht ausgegliedert, sondern an ihrer Stelle ist ein durch Verschmelzung ihrer Anlagen gebildeter, nicht scharf abgesetzter Anhang entwickelt. Die morphologische Bedeutung der die Ovarien umschließenden Hülle wird sofort klar, wenn man den Blütenstand der *Peltandra virginica* untersucht. Hier folgen nämlich auf die weiblichen Blüten solche, die den höher stehenden Synandrien ähnlich sind, auch 2—3 Antheren tragen, in der Mitte aber mit einem kegelförmigen Höcker versehen sind, der genau dem Griffel der weiblichen Blüten entspricht; es ist kein Zweifel, dass hier Staubblätter und Staminodien mit den rudimentären Ovarien zu einem Gebilde verwachsen sind, welches eine rudimentäre Zwitterblüte darstellt. Demnach sind die Hüllen der Ovarien Synandrodien, gebildet aus einigen Staminodien.

In meinen ersten Abhandlungen über die Araceen habe ich eine Unterfamilie *Aglaonemoideae* unterschieden. Anatomisch konnte ich dieselbe

nicht von den *Philodendroideae* unterscheiden und ebenso bietet die Nervatur keine hervorragenden Unterschiede dar, nur die Samen unterscheiden sich sehr auffallend von denen der *Philodendroideae* durch den Mangel des Eiweißes und dicke makropode Embryonen, wie wir sie bei vielen *Monsteroideae* finden. In dieser Gruppe stehen aber Gattungen mit eiweißhaltigen Samen und solche mit eiweißlosen Samen einander oft sehr nahe, so dass es nicht möglich ist, nach der Beschaffenheit der Samen 2 Unterfamilien zu bilden; daher muss dort das sonst so schwerwiegende Merkmal des Eiweißgehaltes der Samen ganz zurücktreten. So nahe stehen die Gattungen *Aglaonema*, *Dieffenbachia* und *Aglaodorum* nicht in Beziehung zu den echten *Philodendroideae*; aber ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu denselben sind wohl auch nicht geringer, als diejenigen von *Typhonodorum*, *Peltandra* und *Anubias*, über deren embryonale Structur wir übrigens noch Nichts wissen.

Dieffenbachia wurde von Schott mit *Staurostigma*, *Mangonia* und *Taccarum* in eine Tribus gestellt; aber es haben diese Pflanzen so wenig mit einander gemein, dass die Zusammenstellung bei dem sonstigen wohl anzuerkennenden Geschick Schott's nicht zu begreifen ist. Wuchs, Form und Nervatur der Blätter, auch die anatomischen Verhältnisse sind so wie bei vielen *Philodendron*; auffallend erscheint anfangs, dass der Blütenstand mit seiner Rückseite zum großen Theil der Spatha angewachsen und nur die männliche Inflorescenz frei ist, wie bei *Staurostigma*. Doch kommt es auch bei manchen *Philodendron*, z. B. *Ph. speciosum* und *Ph. bipinnatifidum* vor, dass die weibliche Inflorescenz in ihrem untern Theil der Spatha angewachsen ist. Die Gynoeceen von *Dieffenbachia* sind aus 2 oder 3 Carpellen gebildet, und in jedem Fach finden wir am Grunde ein anatropes Eichen, dessen Mikropyle nicht immer nach derselben Richtung hin gekehrt ist. Die um das Gynoeceum herumstehenden Gebilde sind, wie schon ein Blick auf unsere Fig. 59, Taf. V. lehrt, Staminodien. Bei bicarpellaren Gynoeceen sind deren meistens 4, bei tricarpellaren aber 3—6 verhanden. Zwischen weiblicher und männlicher Inflorescenz folgen dann einige wenige sterile Blüten, nur von einigen Staminodien gebildet, letztere bald einen leeren Raum umgebend, bald mehr zusammengedrängt; die fertile männliche Inflorescenz ist kaum von derjenigen der meisten *Philodendron* verschieden. Wie sich *Dieffenbachia Philodendron* nähert, steht *Aglaonema* den Gattungen *Homalomena* und *Chamaecladon* etwas nahe. Die außerordentlich sparsamen weiblichen Blüten sind vollkommen nackt, das Gynoeceum erscheint eigentümlich durch die trichterförmig vertiefte Narbe und umschließt mit seiner dicken Wandung ein einziges basiläres, fast sitzendes, anatropes Ovulum, das sich wie bei *Dieffenbachia* zu einem eiweißlosen Samen entwickelt. Die männlichen Blüten bestehen meist nur aus 2 einander opponirten Staubblättern mit lateralen Thecis. Ebenso dürfte wohl hierher zu rechnen sein *Aglaodorum*

		Philodendroideae Semen albuminosum					Semen exalbuminosum	
		Stamina libera				Synandria	Synandria	Stamina libera
Ovarium		Placentae						
	Ovula	parietales	subcentrales	centrales	basales			
pleiomerum	plura 1—2			Thaumatophyllum Philodendron Philodendron	Philodendron Philodendron			
isomerum vel subisomerum	plura	Schismatoglottis Bucephalandra Piptospatha Rhynchopyle	Homalomena	Chamaecladon Zantedeschia	Microcasia			
	1—2						Dieffenbachia	? Aglaodorum
oligomerum	plura 1—2			Philonotion (placenta lateral.)		Peltandra Peltandra Typhonodorum		Aglaonema
		Philodendreae					Aglaonemeae	

Auf die Untergruppen, welche sich innerhalb dieser noch unterscheiden lassen, soll hier nicht eingegangen werden.

Griffithii, das aber noch ungenügend bekannt ist. Die verhältnissmäßig großen Ovarien sind wahrscheinlich aus 4 Fruchtblättern gebildet, da die Narbe 4-lappig ist und bei Zweifächerigkeit des Ovariums 2 Lappen über den Fächern stehen; häufig ist aber auch nur ein einziges Fach entwickelt; in jedem Fall finden wir im Fach nur ein einziges anatropes Ovulum. Neben einzelnen Gynoeceen stehen prismatische Staminodien. Die männlichen Blüten sind nur ungenügend bekannt.

Wenn ich nun die *Aglaonemeae* mit den echten *Philodendreae* vereinige, so giebt die auf p. 317 abgedruckte Übersicht eine Vorstellung von der in dieser Sippe herrschenden Entwicklung.

13. Colocasioideae.

Colocasia und die damit verwandten Gattungen bilden eine sehr natürliche Gruppe, die den *Aroideae* und *Philodendroideae* nahe steht, von beiden aber durch die Eigentümlichkeit unterschieden ist, dass die Seitennerven zweiten Grades zwischen den Seitennerven ersten Grades immer durch einen deutlich hervortretenden Collectivnerven verbunden werden. Dazu kommt ferner, dass bei den meisten anastomosirende Milchsaftgefäße vorhanden sind und dass bei allen die Staubblätter Synandrien bilden. Da die anastomosirenden Milchsaftgefäße nicht allen *Colocasioideae*, die Synandrien aber auch andern *Araceae* zukommen, so bleibt als einziges durchgreifendes Merkmal die Nervatur übrig.

Weder perigoniate, noch zwitterblütige Gattungen sind an dieser Gruppe bekannt; aber doch eine Gattung mit Staminodien in den weiblichen Blüten, *Steudnera*[1]). Bei *St. colocasiaefolia* ist der Kolben im Verhältniss zur Spatha nur kurz, überall mit Blüten besetzt, zu $^2/_3$ mit weiblichen, zu $^1/_3$ mit männlichen. Letztere sind aus 3—4 mit einander zu einem Synandrium verwachsenen Staubblättern gebildet, die Gynoeceen der weiblichen Blüten aus 2—4 Fruchtblättern mit parietalen Placenten, an denen mehrere hemianatrope Eichen stehen. Um die Gynoeceen der unteren Blüten herumstehend finden wir Staminodien, manchmal regelmäßig mit den Fruchtblättern des Gynoeceums alternirend, manchmal auch in geringerer Anzahl, als die Fruchtblätter. Die meisten andern *Colocasioideae* haben nicht einen continuirlich mit fertilen Blüten besetzten Kolben, sondern tragen auf einer mehr oder weniger langen Strecke zwischen den fertilen weiblichen und männlichen Blüten Synandrodien, die oft infolge der bedeutenden, an dieser Stelle stattfindenden Streckung des Kolbens sowie infolge des von der hier stark eingeschnürten Spatha ausgeübten Druckes eine etwas eigentümliche Gestalt annehmen, immer aber beim Vergleich mit den zuunterst

1) Ausnahmsweise fand ich auch einzelne Staminodien, zu den etwas tiefer stehenden Gynoeceen gehörig bei *Xanthosoma helleborifolium*; dieser Zustand ist Taf. V, Fig. 62 abgebildet.

stehenden Synandrien sich zweifellos als Synandrodien erweisen. Wie bei *Steudnera*, so ist auch bei *Gonatanthus* der Kolben bis an sein oberes stumpfes Ende mit Blüten bedeckt, desgleichen bei *Remusatia*, die mit *Steudnera* auch in der Placentation übereinstimmt. Staminodien neben den Gynoeceen fehlen bei den letztgenannten Gattungen, hingegen sind hier ganz entschieden Pistillodien vorhanden, indem die untersten weiblichen Blüten zu eichenlosen Körpern werden; dass diese Gebilde nicht etwa Staminodien sind, geht aus ihrer Stellung hervor, man vergl. z. B. Taf. V, Fig. 60, wo ein Theil der weiblichen Inflorescenz von *Gonatanthus sarmentosus* aufgerollt ist. Diese 3 Gattungen stehen auch sonst in naher verwandtschaftlicher Beziehung und stimmen nammentlich in der schildförmigen Entwicklung der Blätter überein. Ihnen schliessen sich *Alocasia* und *Colocasia* an, welche aber durch die Entwicklung eines sogenannten Appendix ausgezeichnet sind. Bei *Alocasia*, namentlich bei *A. macrorrhiza* und *A. odora*, aber auch bei *A. indica* kann man sich unschwer davon überzeugen, dass dieser Appendix aus rudimentären Staubblättern besteht. Bei allen diesen Arten folgen auf die obersten vollkommen entwickelten Synandrien solche, die an der nach unten gewendeten Seite noch Pollensäcke tragen, dagegen an der dem Kolbenende zugewendeten Seite derselben entbehren; hierauf folgen dann Synandrodien, welche im Allgemeinen die Form der Synandrien noch wiederholen; aber mit ihrem unteren Theil unter einander vereinigt sind, auch hier und da Verzerrungen und auf dem flachen Scheitel Furchen zeigen, welche die einzelnen Staminodienhälften umgrenzen. Höher hinauf sind die Synandrien noch vielmehr in der Längsrichtung des Kolbens verzerrt und noch mehr mit einander consociirt, so dass die Furchen, welche die einzelnen Synandrien von einander trennen, nicht stärker sind, als die Furchen zwischen den Staminodiallappen; auf diese Weise entsteht auf dem ganzen Kolbenanhang ein Labyrinth von feinen schlangenförmig gewundenen, mit einander größtentheils in Verbindung stehenden Furchen, in welchem man die Grenzen für die einzelnen Synandrodien nicht mehr erkennen kann. *Alocasia* zeigt, ebenso wie *Gonatanthus*, 3—4-gynische, aber einfächerige Ovarien mit basalen Placenten, während *Colocasia* wieder 2—4 parietale Placenten besitzt. Bei *Col. antiquorum* kommen auch, wie bei *Gonatanthus* Pistillodien vor, die aber nicht, wie bei jener Gattung, nur am Grunde der weiblichen Inflorescenz stehen, sondern überall in derselben, zwischen den normal entwickelten Pistillen vorkommen (Taf. V, Fig. 61). Nicht bloß durch ihre Stellung, sondern auch dadurch, dass sie am Scheitel nicht selten papillös sind, wie die Narben der fertilen Pistille, erweisen sich diese Gebilde als Pistillodien. Der oberste Theil der weiblichen Inflorescenz ist ausschließlich von den Pistillodien eingenommen, und hierauf folgen unmittelbar bis zur oberen Grenze der Einschnürung Synandrodien. Die obersten Synandrien sehen wir wie bei *Alocasia* in Syn-

androdien übergehen; aber nur in dem alleruntersten Theil des Appendix sind die Synandrodien erkennbar, an dem größten Theil des Appendix sind sie so innig verschmolzen, dass auch nicht einmal trennende Furchen wahrgenommen werden; hier ist eben die Ausgliederung weiter zurückgeblieben, als bei *Alocasia;* aber der ganze Anhang ist ebenso zweifellos wie dort eine mit Staubblattanlagen bekleidete Axe. Die Länge dieses Appendix ist bei den verschiedenen Formen von *Colocasia antiquorum* sehr variabel, er kann schließlich auf ein kleines Spitzchen reducirt werden, so bei der var. *acris*, welche sich in Australien in Cultur befindet. Auch bei *C. gigantea* (*Leucocasia gig.* Schott) ist der Appendix sehr klein, zeigt hier auch noch mehrfach Furchen, wie die Appendices von *Alocasia*.

In der alten Welt kommt außer diesen Gattungen noch eine eigentümliche Gattung, *Schizocasia* vor. Die prächtige *Sch. Portei*, auf welche Schott seine Gattung begründete, ist auf den Philippinen heimisch und wird in einigen botanischen Gärten cultivirt, ist aber daselbst noch nie zur Blüte gekommen. Beccari entdeckte dann in Neu-Guinea eine von mir *Sch. acuta* benannte Pflanze, deren Blüten und Früchte sie als Vertreter einer von den vorigen verschiedenen Gattung erweisen. Da jedoch die Blüten und Früchte von *Schiz. Portei* noch nicht bekannt sind, so bleibt es vorläufig noch zweifelhaft, ob die bei »*Sch. acuta*« vorkommenden Eigentümlichkeiten für die Gattung *Schizocasia* überhaupt gelten. Das Gynoeceum ist einfächerig, wie bei *Alocasia,* die basilären Ovula sind jedoch nicht hemianatrop oder orthotrop, sondern vollkommen anatrop. Der ganze obere Theil des Kolbens ist hier von deutlich geschiedenen, nur in der Längsrichtung des Kolbens stark verlängerten Synandrodien eingenommen. Ebenfalls anatrop ist das Ovulum bei der nur wenig bekannten Gattung *Hapaline*, welche aber schwerlich einer andern Gruppe angeschlossen werden dürfte; man könnte ja an die *Areae* denken; aber alle Gattungen dieser Sippe besitzen orthotrope Ovula und niemals derartige Synandrien, wie sie in dieser Gruppe der *Colocasioideae* und bei *Hapaline* vorkommen. An dem untern der Spatha rückwärts »angewachsenen« Theil des Kolbens finden wir einige von einander entfernt stehende einfächerige Gynoeceen mit einem parietalen Ovulum; mit Ausnahme der von etwa 3 Synandrodien bedeckten Spitze ist die männliche Inflorescenz mit langgestreckten rhombischen Synandrien besetzt; auch an der untern Grenze der männlichen Inflorescenz finden sich nur wenige Synandrien.

Die in der neuen Welt heimischen Gattungen *Caladium* und *Xanthosoma* bieten in ihren Blüten wenig Bemerkenswerthes. Die Blütenstände sind wie bei *Remusatia* und *Gonatanthus* bis zum Ende mit fertilen Synandrien besetzt, an der von der Spatha eingeschnürten Stelle treffen wir nur Synandrodien an; in den Ovarien springen die Fruchtblattränder nur so weit nach innen vor, dass entweder vollkommen centrale oder subcentrale Placenten entstehen, die mehrere anatrope Eichen tragen; auch die Entwicklung der

Samen ist ganz ähnlich wie bei den *Colocasioideae* der alten Welt. *Xanthosoma* (incl. *Acontias*) ist von *Caladium* nur dadurch verschieden, dass der Griffel unterhalb der Narbe scheibenförmig erweitert ist und diese scheibenförmigen Erweiterungen der benachbarten Blüten mit einander verwachsen. Mit *Xanthosoma* nahe verwandt ist auch *Chlorospatha*, von der ich eine Art *Chlorosp. Kolbii* aus Columbien beschrieben habe; diese Gattung zeichnet sich aber vor *Xanthosoma* dadurch aus, dass die Spatha nicht deutlich in Tubus und Spreite geschieden, dass die Gynoeceen ganz frei und nicht unter einander vermöge der ringförmigen Erweiterungen der Griffel verwachsen sind, dass im untern Theile der Fächer Ovula stehen, dass die oberen Gynoeceen sowie die Synandrien in Quirle gruppirt sind, welche ziemlich von einander entfernt sind.

Nach mehrfacher Überlegung möchte ich jetzt auch die Gattung *Syngonium*, welche ich früher, allerdings nicht ohne Bedenken auszusprechen, an die *Lasioideae* angeschlossen hatte, mit den *Colocasioideae* vereinigen. Der Anschluss an die *Lasioideae* schien mir früher begründet wegen der eiweißlosen Samen; ich glaubte eben auf diese embryologischen Verhältnisse mehr Werth legen zu müssen, als auf die anatomische Structur, welche mehr mit derjenigen der *Colocasioideae* übereinstimmt; denn die Arten von *Syngonium* besitzen ebenso ausgezeichnete anastomosirende Milchsaftgefäße, wie *Xanthosoma;* auch stimmt die Nervatur ihrer Blätter mit keiner Gruppe der Araceen besser, als mit derjenigen der *Colocasioideae*; ebenso stimmt der Blütenstand sehr mit dem eines *Caladium* oder *Xanthosoma*. Die Synandrien weichen von denen der anderen *Colocasioideae* nur dadurch ab, dass die einzelnen Staubblätter selbständiger hervortreten. Dagegen sind die Gynoeceen sehr auffallend, aus 2—3 sehr dicken Fruchtblättern gebildet, 2—3-fächerig, manchmal durch Abort einfächerig, in jedem Fach ein kurzes anatropes Eichen tragend, das sich zu einem eiweißlosen Samen entwickelt; ferner sind die Gynoeceen alle unter einander verwachsen. Die Gattung *Porphyrospatha*, welche ich von *Syngonium* abgespalten habe, ist wesentlich dadurch verschieden, dass die Gynoeceen frei sind und in jedem Fach 1—2 Eichen in der Mitte der centralen Placenta stehen. Ob übrigens die Samen dieselbe Beschaffenheit haben, wie *Syngonium*, ist noch zu ermitteln.

Es bleibt nun noch eine merkwürdige Gattung übrig, die ich früher den *Aroideae* als Vertreter einer eigenen Subtribus eingereiht habe, *Ariopsis*. Es ist das in der That eine sehr merkwürdige Gattung, die sich an keine andere näher anschließt. Die herzförmigen Blätter von *Ariopsis peltata*, welche in unsern Gewächshäusern mehrfach cultivirt wird, zeigen die Nervatur, welche für die echten *Colocasioideae* so charakteristisch ist, nicht so scharf ausgeprägt, die Collectivnerven kommen hier nicht so zur Geltung; auch kommen bei *Ariopsis* nicht verzweigte Milchsaftschläuche vor. Endlich ist auch der Blütenbau anders, als bei den *Colocasioideae*.

Die ganze Inflorescenz ist sehr klein, kaum 1,5—2 cm. lang, die Spatha zeigt keine Einschnürung, wie bei den echten *Colocasioideae*, sondern es öffnet sich die Spatha der ganzen Länge nach. Die weibliche Inflorescenz ist nur auf einige Gynoeceen reducirt (vergl. Taf. V, Fig. 63, 64). Jedes der Gynoeceen ist meist aus 4 Fruchtblättern gebildet, die Placenten sind vollkommen parietal und mit mehreren zweireihig gestellten orthotropen Ovulis besetzt (Fig. 66). Sehr merkwürdig ist aber die männliche Inflorescenz. Hier haben wir den in unserer Familie einzig dastehend Fall, dass die spiralig angeordneten männlichen Blüten unter einander vereinigt sind, wie etwa bei *Cryptocoryne* und *Syngonium* die weiblichen Blüten sich mit einander consociiren. Aber die Vereinigung ist hier noch eine viel innigere. Fig. 63—65 illustriren das höchst eigentümliche Verhalten dieser Pflanze. Es fallen sofort die kreisförmigen Öffnungen auf, welche von einem wenig hervortretenden Wall umgeben sind. Die Längs- und Querschnitte durch den Kolben, namentlich die letzteren lassen den merkwürdigen Bau erkennen; die kreisförmigen Mündungen führen zu tiefen Höhlen (Fig. 65 u. 66 *h*), in dem engsten Theil der Höhle münden meist 6, manchmal 8 kleine Öffnungen (Fig. 65 *o*); . diese Öffnungen sind es, durch welche der Pollen aus den ellipsoidischen Pollenfächern austritt. In Schott's Genera Aroidearum (Tab. 35) sind diese Mündungen der Pollenfächer so gezeichnet, dass man vermuthen könnte, es münden da 2 Pollenfächer zusammen aus. Dies ist nicht richtig, es entspricht eben jeder Mündung nur ein Pollenfach, selbst in jungen Stadien. Auch die Art und Weise, wie Schott hier die einzelne Blüte auffasst, finde ich nicht zutreffend. Seiner Meinung nach gehört immer die im Querschnitt ungefähr rhombische Gewebemasse, welche zwischen je 4 Höhlen liegt, zu einer Blüte, es müssten demnach in jede Höhle die Pollensäcke von 4 verschiedenen Blüten ausmünden. Nun finden wir aber meistens 6, manchmal 8 Öffnungen. Querschnitte durch die ringförmigen Wälle um die Öffnungen ergeben Bilder wie Fig. 67. Ferner müsste, wenn die Anschauung von Schott die richtige wäre, in den untersten Höhlen die Zahl der Öffnungen eine geringere sein; denn dort würden ja nur 2 Blüten zusammenstoßen. Nun finden wir aber in den untersten Höhlen des Kolbens ebensoviel, meist 6, Öffnungen von Pollensäcken. Demnach bleibt nur eine andere Deutung übrig, nämlich die, dass hier, etwa so wie wir es bei *Taccarum Warmingianum* (Fig. 14) sahen, die im Kreise stehenden Staubblätter einer Blüte mit einander consociirt sind. Da nun aber nicht bloß die Staubblätter einer Blüte seitwärts mit einander »verwachsen«, sondern auch rückwärts mit den Staubblättern der Nachbarblüten, so gingen bei dieser Consociation die auf der Rückseite stehenden Pollenfächer verloren, es kamen nur noch die auf der Vorderseite stehenden zur Ausbildung, d. h. also die in die Höhle mündenden Fächer. Diese Entwicklung der Staubblätter musste dann so zur Regel geworden sein, dass auch von dem frei liegen-

den Staubblatt der unteren Blüten die beiden hinteren Fächer verloren gingen.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen der *Colocasioideae* untereinander kommen in folgender Übersicht zum Ausdruck.

	Colocasioideae Synandria				
	consociata	libera			
Ovarium		Semina albuminosa			Sem. exalbum.
subisomerum	Ariopsis	Plac. basal.	Plac. pariet.	Plac. subcentral.	Plac. central. vel basal.
Loc. pluriov.		Gonatanthus Alocasia Schizocasia	Steudnera Remusatia Colocasia	Chlorospatha Xanthosoma Caladium	
Loc. 2—1-ov.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	Porphyrospatha
oligomerum					
pluriovulat.	. . . .	. . . .	. . . .	Caladium	
uniovulat.	. . . .	. . . .	?Hapaline	. . . .	Syngonium
	Ariopseae	Colocasieae		Caladieae	Syngonieae

14. Monsteroideae.

Während der größte Theil der Araceen mit Milchsaftgefäßen verschiedener Art versehen ist, ist der kleinere Theil der Gattungen anatomisch durch den Mangel derselben charakterisirt; unter diesen finden sich dann wiederum solche, welche in ihrem Gewebe mehr oder weniger zahlreich die bekannten langen zweischenkligen oder auch H-förmigen Spicularzellen führen, die aus den die Intercellularräume begrenzenden Gewebeschichten in die Intercellulargänge hineinwachsen und daher auch häufig als Intercellularhaare bezeichnet werden. Die durch letztere Eigentümlichkeit ausgezeichneten Gattungen habe ich in eine Unterfamilie »*Monsteroideae*« zusammengefasst; denn ich kann diese Spicularzellen, wiewohl sie ja auch die Festigkeit der von ihnen erfüllten Organe erhöhen, nicht als ein ausschließlich mechanisches Element ansehen, da sie bei sehr vielen Gattungen, welche genau dieselben Wachstumsverhältnisse zeigen, fehlen. Im Folgenden will ich nun auch zeigen, dass in der That die in diese Gruppe zusammengefassten Gattungen durch ihre Blütenverhältnisse darauf hinweisen, dass sie einem natürlichen Verwandtschaftskreise angehören. Mit Ausnahme der Gattung *Spathiphyllum*, einiger *Rhodospatha*, *Stenospermation* und der in der »Malesia« von mir aufgestellten Gattung *Holochlamys* sind die *Monsteroideae* kletternd, wie die meisten *Philodendra* und manche *Anthuria*; abgesehen von den bei allen in Stengeln, Blattstielen, häufig auch in den Pistillen vorkommenden Spicularzellen, stimmen auch alle darin überein, dass sie die übrigen Araceen an Gerbstoffgehalt übertreffen und daher mit Ausnahme einzelner dünnblättriger *Spathiphyllum* und *Rhodo-*

spatha beim Trocknen ganz schwarzbraun werden. Die beiden Gattungen *Spathiphyllum* und *Holochlamys* stimmen diagrammatisch im Wesentlichen mit vielen Liliaceen überein, wie ja auch *Anthurium*, *Pothos*, *Acorus*, *Urospatha*, *Dracontium* dies thun. Wenn nun die älteren Autoren diese Gattungen als *Orontieae* zusammenfassen, so ist das ebenso unnatürlich, als wenn sie dieselben zu einer Tribus der *Liliaceae* erheben würden; ist ja doch die Liliacee *Rohdea japonica* schon oft mit *Orontium aquaticum* verwechselt worden. Innerhalb der Gattung *Spathiphyllum* selbst haben wir etwas Mannigfaltigkeit. Bei den meisten Arten ist das Perigon getrenntblättrig, bei einigen (*Sp. cannaeforme*, *Sp. commutatum*, Sect. *Massonia*) verwachsenblättrig, meist aus 6, bisweilen auch aus 8 Tepalis gebildet. Den beiden Perigonkreisen entsprechen 2 isomere Staubblattkreise und ein ebensolcher Fruchtblattkreis. Die Fächer des Ovariums enthalten bei einzelnen Arten 6—8, bei einigen 2, bei einzelnen (Sect. *Amomophyllum*) sogar nur 1—2 centralwinkelständig-anatrope Eichen. Der Same ist bei allen eiweißhaltig. Von den Arten mit syntepalem Perigon unterscheidet sich *Holochlamys* nur dadurch, dass das Perigon aus 4 consociirten Tepalis gebildet ist und dass die zahlreichen anatropen Ovula alle am Grunde des einfächerigen Ovariums mit langen Funiculis befestigt sind. Der Umstand, dass die Ovula sich alle vom Centrum weg, der Wandung des Ovariums zukehren, sowie die 4-lappige Narbe sprechen dafür, dass das Gynoeceum nicht monocarpidiat, sondern wahrscheinlich aus 2 oder 4 Fruchtblättern gebildet ist. Die Gattung *Spathiphyllum* ist eine der wenigen Araceen-Gattungen, welche zugleich in den Tropen der alten und neuen Welt in nahe verwandten Formen auftreten. *Spathiphyllum commutatum* von den Philippinen und Celebes, zugleich die einzige Art der Gattung in der alten Welt, steht dem *Sp. cannaeforme* aus Brasilien sehr nahe; die Gattung *Holochlamys* aber ist in Neu-Guinea von Beccari entdeckt worden. Ob der Same bei dieser Gattung mit dem von *Spathiphyllum* übereinstimmt, ist noch nicht bekannt. Keine andere bekannte Gattung der *Monsteroideae* besitzt ein Perigon. Wenn wir aber von demselben absehen, dann tritt uns in *Rhodospatha* sogleich eine Gattung entgegen, die mit *Spathiphyllum* so viel habituell gemein hat, dass die nichtblühenden Exemplare der Arten mit kurzen Internodien leicht für *Spathiphyllen* angesehen werden. Die Blüten bestehen aus 4 Staubblättern und einem aus 2 Carpellen gebildeten Gynoeceum, an dessen scheidewandständigen Placenten zahlreiche anatrope Ovula stehen, die sich zu amphitropen, etwas zusammengedrückten eiweißhaltigen Samen entwickeln. Die von Schott unterschiedene, vielleicht mit *Rhodospatha* zu vereinigende Gattung *Anepsias* ist dadurch ausgezeichnet, dass an demselben Kolben neben dimeren Pistillen auch 3—6-mere vorkommen. Während in den dimeren Pistillen an den Scheidewänden die Ovula in mehreren Reihen stehen, wie bei *Rhodospatha*, finden wir in den pleiomeren Pistillen nur je 2 Reihen von Ovulis

in jedem Fach, es wird also durch die Vermehrung der Carpelle die Zahl der Ovula nicht sehr erhöht. Ebenso nahe schließt sich an *Rhodospatha* die Gattung *Stenospermation* an, welche in ihrem Blütenbau wesentlich nur dadurch abweicht, dass die ebenfalls anatropen Ovula nur am Grunde der Scheidewand, jedoch auch in größerer Anzahl, meist zu 4 entspringen. Alle diese Gattungen zeigen in der Blattstructur viel Übereinstimmung: die stets mehr oder weniger lanzettlichen Blätter sind nie getheilt, die Seitennerven ersten Grades sind zahlreich und nahezu parallel, die Seitennerven zweiten Grades weichen in ihrer Richtung nur wenig von den Seitennerven ersten Grades ab; auch ist bei allen eine lange Blattscheide vorhanden.

Dieselbe Beschaffenheit zeigen auch die Blätter der jüngeren Generation bei *Monstera*, nur mit dem Unterschiede, dass die Seitennerven ersten Grades weiter von einander entfernt sind, und demzufolge die Seitennerven zweiten und dritten Grades einen etwas mehr schiefen Verlauf haben; die Blätter älterer Generationen zeigen dann in Folge dessen, dass das Blattdiachym an einzelnen Stellen im Wachstum zurückbleibt und zerreißt, die bekannte Löcherbildung und Fiederung, welche aber mit der echten Fiederung, die wir bei manchen *Philodendron* finden, Nichts zu schaffen hat. Es schließt sich also *Monstera* in der Blattentwicklung an die vorher genannten Gattungen eng an. Die Blütenkolben sind wie bei allen Gattungen dieser Gruppe von unten bis oben mit Blüten bedeckt; aber bei *Monstera* sehen wir ähnlich wie bei *Urospatha* (vergl. p. 176) die unteren Blüten steril werden, die Staubblätter werden rudimentär und in den Ovarien unterbleibt die Ausgliederung von Ovulis. Die fertilen Blüten unterscheiden sich von denen der Gattung *Stenospermation* nur dadurch, dass am Grunde des Faches die Ovula zu je 2, nicht zu 4 entwickelt werden. Der Bau der Ovula selbst, der Narbe und der Antheren zeigt bei allen diesen Gattungen viel Übereinstimmung; nur die Samen sind wesentlich anders, indem sie nicht einen cylindrischen von Eiweiß umgebenen Embryo einschließen, sondern einen dicken eiförmigen Embryo, der alles Eiweiß aufgesaugt hat. Wir finden bei andern natürlichen Verwandtschaftskreisen, so bei den *Philodendroideae* und *Aroideae* eine große Übereinstimmung in der Beschaffenheit des Samens; hier sehen wir bei nahe verwandten Formen einen erheblichen Unterschied (wie der Embryo bei *Stenospermation* und *Holochlamys* beschaffen ist, ist noch nicht bekannt); aber wir werden in derselben Gruppe noch einige nahe verwandte Gattungen kennen lernen, die in der angegebenen Weise von einander abweichen. Die *Rhaphidophora*-Arten der alten Welt sind im jungen Zustand von den *Monstera*-Arten der neuen Welt oft kaum zu unterscheiden, die Inflorescenzen und die einzelnen Blüten zeigen äußerlich ebenfalls große Übereinstimmung, auch die Früchte verhalten sich wie bei *Monstera*, insofern der breite, am Grunde rhombische, nach oben kegelförmig verschmälerte Scheitel des Pistilles abgeworfen wird. Die Ovula

stehen an langen Funiculis, wie diejenigen von *Holochlamys*, und zwar bilden sie an den parietalen, weit in das Ovarium einspringenden oder auch häufig centralen in der Mitte des Ovariums zusammentreffenden Placenten 2, seltener mehr Reihen; im Wesentlichen sind also die Verhältnisse ähnlich, wie bei *Rhodospatha*. Den Rhaphidophoren zum Verwechseln ähnlich und ohne Analyse der Blüten generisch nicht bestimmbar sind die Arten von *Epipremnum*. An Stelle eines zweifächerigen Ovariums finden wir hier ein einfächeriges mit wandständiger Placenta; dieselbe ist wie bei den meisten Araceen mit einfächerigem Ovarium an der der Kolbenspitze zugewendeten Seite gelegen. Die Arten, welche Schott bekannt waren, besitzen nur 2 Ovula am Grunde der Placenta, dagegen sind mir später von Beccari gesammelte Arten bekannt geworden, bei welchen zwei Reihen von Ovulis an der Placenta sitzen, wie bei *Rhaphidophora;* die Samen sind aber durchaus verschieden, nicht zahlreich, klein und dünnhäutig, sondern in geringerer Anzahl, groß, mit dicker Samenschale und Eiweiß; auch ist der Same und Embryo bisweilen durch eine Neigung zur Amphitropie ausgezeichnet. Sehr ähnlichen Bau der Samen zeigt *Scindapsus*, welche Gattung nur dadurch von *Epipremnum* abweicht, dass in dem einfächerigen Ovarium überhaupt nur ein am Grunde stehendes anatropes Eichen vorhanden ist. Ebensolchen Bau des Ovarium besitzt *Cuscuaria*, von welcher Gattung wir aber bis jetzt nicht die Beschaffenheit des Samens kennen.

Monsteroideae						
	Homochlamydeae (Perigoniatae)			Achlamydeae (Nudiflorae)		
Ovarium	Loculi			Loculi		
	pluriovulati	2-ovulati	1-ovulati	1-ovulati	2-ovulati	pluriovulati
pleiomerum						Anepsias
isomerum	Spathiphyllum	Spathiphyllum	Spathiphyllum (Sect. Amomophyll.)			Anepsias
	Holochlamys				Monstera	Rhodospatha Stenospermation Rhaphidophora
oligomerum				Scindapsus Cuscuaria	Epipremnum	Epipremnum
	Spathiphylleae			Monstereae		

Aus diesen Angaben geht hervor, dass der Zusammenhang aller zu den *Monsteroideae* gehörigen Gattungen ein sehr inniger ist; beifolgende Übersicht gestattet, die Beziehungen der Gattungen zu einander rasch zu überblicken.

15. Pothoideae.

Bei den zuvor betrachteten Gruppen war ein innigerer Zusammenhang der Gattungen unter einander nicht unschwer zu constatiren; innerhalb der Gruppe der *Pothoideae*, die histologisch keine hervorragenden Eigentümlichkeiten zeigt, ist ein solcher schwerer nachweisbar. Während einerseits die meisten Gattungen dieser Gruppe durch das Vorhandensein eines Perigons und durch die in den Blüten herrschende Isomerie sich denjenigen Typen nähern, welche wir in den andern Gruppen als Ausgangspunkte der Entwicklung anzusehen berechtigt waren, ist anderseits keine Gattung bekannt, bei welcher in dem Gynoeceum zahlreiche parietale oder centralwinkelständige Eichen vorhanden wären; vielmehr sind die Eichen meistens ihrer Zahl und Stellung nach beschränkt. In vegetativer Beziehung herrscht in dieser Gruppe eine größere Mannigfaltigkeit, als bei den *Monsteroideae*.

Am meisten weicht von den übrigen Gattungen *Acorus* ab, durch seine unterirdischen Rhizome, seine schwertförmigen Blätter, welche nur noch bei der Gattung *Gymnostachys* wiederkehren, seine eigentümlichen Ovula, deren äußeres Integument am Mipropylende in Fransen zerschlitzt ist. Die habituell durch die schmalen, grasartigen Blätter an *Acorus* etwas erinnernde Gattung *Gymnostachys* steht jedoch in keiner näheren Beziehung zu dieser. Sie besitzt »Wurzeln« mit spindelförmig angeschwollenen Knollen; über die Vegetationsdauer findet man nirgends befriedigende Angaben. An Stelle der unterirdischen Verzweigung von *Acorus* tritt hier eine reiche oberirdische Verzweigung, aber mit verkürzten Internodien (vergl. meine Abhandlung: Vergl. Untersuchungen p. 171. Taf. I. Fig. 3).

An den herunterhängenden Kolben stehen die spiralig angeordneten Blüten etwas locker; ihr Gynoeceum ist oligomer, einfächerig und enthält nur ein Ovulum, das wie bei *Acorus* an der Spitze des Faches herunterhängt und sich wie bei jener Gattung zu einem eiweißhaltigen Samen entwickelt.

Die Gattung *Anthurium* zeigt sehr einfache Verhältnisse, 5 dimere Cyklen und in jedem Fach des Ovariums 2 anatrope in der Mitte der Scheidewand stehende Ovula, von denen aber häufig eines abortirt, in den meisten Fällen (ausgenommen die Sect. *Tetraspermium*) nur eines zum Samen wird. Hier ist also der Anstoß zu einer Reduction gegeben, welche sich darin äußern wird, dass überhaupt nur ein Ovulum angelegt wird. *Pothos*, mit welcher Gattung früher *Anthurium* vereinigt wurde, besitzt 5 trimere Cyklen in jeder Blüte, in deren Ovarien ein anatropes Ovulum am Grunde steht. Die kletternden, vielfach verzweigten Sträucher dieser Gattung entwickeln sehr verschiedenartige Blätter, im jungen, nicht blühenden Zustande an den dem Boden näher befindlichen Zweigen kurzgestielte Blätter mit eiförmiger Spreite, im blühenden Zustand an den höher über der Erde befindlichen Zweigen länger gestielte Blätter mit lanzettlicher oder

linealischer Spreite. Eine im Gebiet der stärksten Entwicklung von *Pothos* vorkommende Pflanze, welche von Schott *Amydrium humile* genannt wurde, besitzt nur kurze Stämmchen, wie manche Anthurien, und an dem oberen Ende derselben ziemlich lang gestielte herzförmige Blätter, welche in der Gestalt den Blättern mancher nichtblühenden *Pothos* ähnlich sind, anderseits aber mit den Blättern mancher Anthurien Übereinstimmung zeigen. Spatha und Kolben sind denen vieler *Pothos* ähnlich, jedoch schlägt sich hier nicht wie bei *Pothos* und den meisten *Anthurium* die Spatha zurück, sondern bleibt, wie es scheint, längere Zeit aufrecht und umschließt den Kolben. Vielleicht hängt es hiermit zusammen, dass die Blüten nackt sind. Im Übrigen stimmen sie, wenn man noch von der Dimerie absieht, ganz mit denen von *Pothos* überein. Noch näher ist mit *Pothos* die Gattung *Pothoidium* verwandt, welche sich nur durch oligomeres einfächeriges Gynoeceum unterscheidet, das in dem einen Fach ein Ovulum am Grunde trägt. Directe Abstammung von *Pothos* ist hier kaum zu bezweifeln. Auch *Anadendron* gehört in diesen Verwandtschaftskreis, obwohl Schott diese Gattung bei den *Monsterinae* untergebracht hatte. Die Blütenhülle ist hier verwachsenblättrig; das von oben etwas niedergedrückte, verkehrt-kegelförmige Gynoeceum enthält in seinem einzigen Fach nur ein anatropes Ovulum, das aber nicht mehr, wie bei *Pothoidium* seitlich gestellt ist, sondern auf der Sohle des Faches sich erhebt. Entfernter als die bisher erwähnten Gattungen steht von *Pothos* die Gattung *Heteropsis* ab, wenn auch die Wachstumsverhältnisse ganz ähnlich sind. Trotzdem die Scheide bald abgeworfen wird, sind doch die Blüten nackt. Diagrammatisch entsprechen sie den Blüten von *Anthurium*, mit dem Unterschiede, dass das Perigon fehlt; die Ovula sind aber mehr denen von *Pothos* ähnlich und stehen so wie bei dieser Gattung am Grunde der Scheidewand, jedoch nicht einzeln, sondern paarweise. Mit *Heteropsis* stimmt im anatomischen Bau sehr stark überein die afrikanische Gattung *Culcasia*; ihre Verzweigung schließt sich an die von *Anadendron* an, ebenso haben ihre Blätter Ähnlichkeit mit denen der letztgenannten Gattung. Dagegen ist der Blütenbau erheblich anders, als bei allen übrigen Gattungen der hier besprochenen Gruppe. Dieselben sind eingeschlechtlich; zu unterst stehen ziemlich locker weibliche Blüten, bestehend aus 2- oder einfächerigen Gynoeceen mit je einem basilären anatropen Ovulum im Fach und mit dicker scheibenförmiger, undeutlich 4-lappiger Narbe. Von abortirten Staubblättern ist hier Nichts zu sehen, ebenso wenig, wie in den männlichen Blüten irgendwelche Spur eines Gynoeceums bemerkt wird; wir können daher hier Reduction höchstens aus dem Grunde annehmen, dass bei andern Araceen die Eingeschlechtlichkeit der Blüten sich als eine Folge von Reduction erweisen lässt. Die Staubblätter der männlichen Inflorescenz sind namentlich in deren oberem Theil dicht gedrängt; aber man sieht auf den ersten Blick, dass je vier zu einer Blüte gehören. Wie bei den meisten nackten männlichen Blüten der Araceen

sind auch hier die Staubblätter sehr dick und fleischig, die Thecae fast von der ganzen Länge der Staubblätter.

Ebenso wenig wie für *Culcasia* ein engerer Anschluss an irgend eine andere Gattung sich ermitteln lässt, ist dies für *Zamioculcas* und *Gonatopus* möglich, die nur unter sich in engerer Beziehung stehen. Zwar besitzen beide monotypischen Gattungen knollige Grundstöcke; aber sie stehen in keiner Beziehung zu den andern Araceen, welche in gleicher Weise vegetiren; die Beschaffenheit ihrer Blätter ist erheblich anders als bei allen andern Araceen; denn dieselben sind bei *Zamioculcas* einfach, bei *Gonatopus* doppelt gefiedert und bei beiden fallen die einzelnen Blättchen ab, so wie auch bei beiden der Blattstiel ziemlich hoch über der Basis an dem angeschwollenen »geniculum« abfällt. Beide Gattungen habe ich lebend auf ihre anatomischen Verhältnisse untersucht und keine der bei den anderen Gruppen vorkommenden Eigentümlichkeiten gefunden, keine Spur von Milchsaftschläuchen. Die kurz gestielte Inflorescenz ist bei beiden bis zur Spitze mit dimeren Blüten bedeckt, deren Perigon ähnlich wie *Anthurium* beschaffen ist, auch die Staubblätter haben Ähnlichkeit mit denen der Anthurien. Während bei *Zamioculcas* der Kolben an der Grenze der männlichen und weiblichen Inflorescenz leicht eingeschnürt erscheint, ist dies bei *Gonatopus* nicht der Fall. Bei beiden Gattungen finden wir den Beweis für die Reduction in rudimentären Sexualblättern neben den fertilen. Bei *Zamio-*

	Pothoideae					
	Folia linearia ensiformia	Foliorum petiolus lamina distinctus				
	Homochlamydeae hermaphroditae	Homochlamydeae unisexuales	Homochlamydeae hermaphroditae		Achlamydeae hermaphroditae	Achlamydeae unisexuales
			Semen albuminos.	Semen exalbuminos.		
Ovarium isomerum loculis pluri- vel 2-ovulat.	Acorus		Anthurium	Heteropsis		
Ovarium isomerum loculis 1-ovulat.		Zamioculcas, Gonatopus	Anthurium	Pothos	Amydrium	Culcasia
Ovarium oligomerum 1-ovulat.	Gymnostachys			Pothoidium, Anadendron		
	Acoreae	Zamioculcaseae	Anthurieae	Pothoeae		Culcasieae

culcas ist das 2-fächerige Ovarium entweder allein vorhanden oder bisweilen umgeben von 4 oder weniger verkümmerten Staubblättern, bei *Gonatopus* sind höchstens 1—2 Staminodien ohne Spur einer Anthere vorhanden, häufig fehlen sie auch ganz; bei beiden Gattungen steht in jedem Fach ein kurzes anatropes Ovulum, wie bei *Pothos* am Grunde des Faches an der Scheidewand. In den männlichen Blüten von *Zamioculcas* enthält bisweilen das verkümmerte Ovarium noch Ovularanlagen; dieselben erscheinen dann gewissermaßen angewachsen, da die Ausgliederung des Funiculus unterblieben ist; in den männlichen Blüten von *Gonatopus* ist das Ovarium völlig rudimentär, ohne Spuren von Ovularanlagen. Auch finden wir bei *Zamioculcas* an der Grenze der beiden fertilen Inflorescenzen eine schmale, von der Einschnürung der Spatha bedeckte Zone, welche nur Blüten mit etwas kleineren Perigonblättern und ganz verkümmerten Ovarien trägt. Eine physiologische Bedeutung ist diesen Blüten natürlich vollständig abzusprechen, sie sind eben nur reducirte, nicht mehr zur Verwendung kommende Gebilde.

Hier haben wir also den Vorgang der Reduction gewissermaßen vor uns; es geht daraus ebenso wie aus so vielen andern bereits besprochenen Fällen hervor, dass die Eintheilung der Araceae nach den Geschlechtsverhältnissen der Blüten nicht zulässig ist.

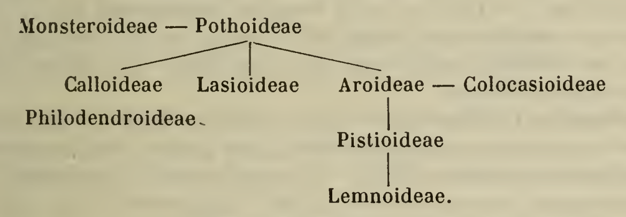
16. Calloideae.

Die 4 Gattungen *Orontium*, *Symplocarpus*, *Lysichiton*, *Calla* habe ich früher den *Pothoideae* zugerechnet; ihr anatomisches Verhalten, das ich wenigstens bei *Calla* und *Symplocarpus* an lebendem Material ermitteln konnte, das Vorhandensein von Milchsaftröhren in den Gefäßbündeln, schließt sie jedoch von denselben aus, so sehr sie ihnen auch diagrammatisch nahe stehen mögen. *Calla* und *Symplocarpus* besitzen eine Spatha, welche wie bei den meisten andern Araceen wenig unterhalb des Kolbens sich von der Inflorescenzaxe ausgliedert, während bei *Orontium* und *Lysichiton* die Ausgliederung tiefer, am Grund der Inflorescenzaxe, erfolgt, und das Scheidenblatt in seiner ganzen Ausbildung nur wenig von den andern Laubblättern abweicht. Diagrammatisch verhalten die Blüten von *Lysichiton* sich so, wie diejenigen von *Anthurium*; es kommen aber bei derselben Art zweieiige und eineiige Ovarialfächer vor. Sehr eigentümlich ist die tiefe Einsenkung des Ovariums in die Kolbenaxe, welche aber entwicklungsgeschichtlich bei der Seltenheit des Materials wohl noch nicht so bald untersucht werden wird. Noch tiefer ist das Ovarium eingesenkt bei *Symplocarpus;* hier ist nur ein Fach vorhanden, von dessen oberem Ende das Eichen herabhängt. Auch bei *Orontium*, wo in dem einfächerigen Ovarium ein basiläres anatropes Ovulum angetroffen wird, ist das Ovarium etwas eingesenkt, aber bei weitem nicht so tief, als bei den erstgenannten Gattungen.

Trotzdem bei *Calla* die Spatha viel mehr geöffnet ist als bei *Symplocarpus*, und daher die Blüten durch die Spatha viel weniger geschützt sind, ist doch gerade bei *Calla* keine Blütenhülle anzutreffen, auch ist Nichts von der Anlage einer solchen wahrzunehmen; im Übrigen erinnern die dünnen, linealischen Staubblätter mit den verhältnissmäßig kurzen Antheren an die 3 ersten Gattungen. Das Ovarium ist hier einfächerig; aber aus 2—3 Fruchtblättern gebildet, die wie die Fruchtblätter der Caryophyllineen verwachsen sind und Basilarplacenten auf der Sohle des Ovariums entwickeln, an denen 6 oder 9 anatrope Eichen in der in solchen Fällen bei den Araceen gewöhnlichen Stellung (Rhaphe gegen das Centrum des Ovariums, Mikropyle gegen das untere Ende der Ovarialwand) angetroffen werden. Übrigens finden wir auch bei *Calla* die Anzeichen einer Reduction, indem die oberen Blüten nur männlich sind.

17. Das Verhältniss der Araceen-Gruppen zu einander.

Ob man die oben besprochenen Gruppen der Araceen als Unterfamilien oder als Tribus bezeichnet, ist ziemlich gleichgültig, jedenfalls stehen sie zu einander in verwandtschaftlicher Beziehung; nur bei den *Lemnoideae* könnte man noch einige Zweifel rechtfertigen. Nach den in den ersten Abschnitten ausgesprochenen Principien müssen die Gruppen in folgendem Verhältniss zu einander stehen.



Diese Anordnung giebt durchaus keine Anhaltspunkte für das Alter der Gattungen innerhalb der einzelnen Gruppen, sie deutet nur das relative Alter der Gruppen an, die Gattungen der *Philodendroideae*, *Aroideae*, *Pistioideae*, welche jetzt existiren, können sogar älter sein, als die jetzt existirenden Gattungen der *Pothoideae*, weil sie in phylogenetischer Beziehung schon am weitesten vorgeschritten sind. Über das Verhältniss der Gattungen unter sich geben die Übersichten, welche am Ende der von den einzelnen Gruppen handelnden Abschnitte angehängt sind, genügenden Aufschluss.

Kiel, d. 15. Dec. 1883.

18. Erklärung der Tafeln.

Alle Figuren, bei denen ein anderer Zeichner nicht genannt ist, sind vom Verf. gezeichnet.

Taf. I.

Fig. 1. *Hydrosme Rivieri* (Durieu) Engler. Stückchen der Inflorescenz aus der Grenzregion der männlichen und weiblichen Inflorescenz. Man sieht, wie die von den weiblichen Blüten gebildeten Parastichen sich in die männliche Inflorescenz fortsetzen. Bei *c* eine Blüte mit 2 Staubblättern und einem Gynoeceum; bei den Blüten *a* und *b* sieht man noch die Lücken, welche dem Gynoeceum, entsprechen, bei den oberen Blüten *d* und *e* sind die Staubblätter viel mehr zusammengedrängt.

Fig. 2. *Hydrosme Rivieri* (Durieu) Engl. Dasselbe Stückchen der Inflorescenz nach Entfernung der Gynoeceen und der Staubblätter, zeigt deutlich, dass zwischen den Sohlen der Blüten Lücken vorhanden sind, welche der Inflorescenzaxe angehören. *a, b, c, e* bezeichnen dieselben Blüten, wie in Fig. 1.

Fig. 3. *Hydrosme Rivieri* (Durieu) Engl. Stück aus dem obersten Theil der männlichen Inflorescenz mit dem untersten Theil des Appendix. Die einzelnen Blüten und Blütenrudimente sind numerirt, doch haben die Ziffern keine Beziehung zur genetischen Reihenfolge. Hinsichtlich der Details ist der Text zu vergleichen.

Fig. 4. *Synantherias silvatica* Schott. Stückchen der männlichen Inflorescenz, welches deutlich begrenzte Blüten zeigt. Nach Schott.

Fig. 5. *Staurostigma Luschnathianum* C. Koch. Stück der Inflorescenz aus der Grenzregion, aufgerollt. Die beiden unteren Reihen sind weibliche Blüten, in denen das Gynoeceum von einer aus Staminodien gebildeten Hülle verschlossen ist, welche nun die Function eines Perigons übernommen hat. In der dritten Reihe von unten Blüten, welche die Übergänge aus Zwitterblüten in weibliche und in männliche zeigen (man vergl. den Text). Die oberste Reihe enthält nur männliche Blüten.

Fig. 6. *Staurostigma Luschnathianum* C. Koch. Oberster Theil der Inflorescenz, zeigt den Übergang der männlichen Blüten in den kurzen, aus consociirten Blütenrudimenten gebildeten Anhang. *a* Flächenansicht, *b* Längsschnitt.

Fig. 7. *Staurostigma Luschnathianum* C. Koch. Längsschnitt durch eine weibliche Blüte, stark vergrößert. *st.* Staminodialhülle.

Fig. 8. *Staurostigma Luschnathianum* C. Koch. Querschnitt durch das Ovarium der weiblichen Blüte.

Fig. 9. *Synandrospadix vermitoxicus* (Griseb.) Engl. Zwitterblüte, stark vergrößert.

Fig. 10. *Synandrospadix vermitoxicus* (Griseb.) Engl. Weibliche Blüte mit Staminodien.

Fig. 11. *Synandrospadix vermitoxicus* (Griseb.) Engl. Männliche Blüte, bei welcher die Staubblätter mit einem rudimentären Gynoeceum vereinigt sind, von dessen oberem Ende sie überragt werden.

Fig. 12. *Synandrospadix vermitoxicus* (Griseb.) Engl. Männliche Blüte, Synandrium, in welchem das Gynoeceum spurlos verschwunden ist; *b* Ansicht vom Scheitel. Fig. 9—12 gez. von G. Dittmann.

Fig. 13. *Taccarum Warmingii* Engl. Zwitterblüte mit 6 Staubblättern (von denen 4 weggelassen) und einem aus 6 Fruchtblättern gebildeten Gynoeceum, schwach vergrößert. *a* Seitenansicht, *b* Querschnitt.

Fig. 14. *Taccarum Warmingii* Engl. Männliche Blüte, deren Staubblätter noch getrennt sind.

Fig. 15. *Taccarum Warmingii* Engl. Männliche Blüte, deren Staubblätter zu einem Synandrium vereinigt sind.

Taf. II.

Fig. 16. *Spathantheum Orbignyanum* Brong. Inflorescenz, dreimal vergrößert, rückseitig der Spatha angewachsen. Von *a*—*b* nur weibliche Blüten, eine jede mit Staminodien, von *b*—*c* 2 Außenreihen weiblicher Blüten, 2 Innenreihen von Synandrien, von *c*—*d* nur Synandrien. Gez. von G. Dittmann nach Schott.

Fig. 17. *Spathicarpa sagittifolia* Schott. Inflorescenz, bei welcher oben und in der Mitte zweigliedrige Quirle mit dreigliedrigen alterniren, während unten nur zweigliedrige Quirle anzutreffen sind. Rechts die Stellung der einzelnen Blüten deutlicher nach Wegnahme des Antherenköpfchens. Gez. von G. Dittmann.

Fig. 18. *Spathicarpa sagittifolia* Schott. Eine andere Inflorescenz derselben Pflanze, bei welcher fast durchweg von oben bis unten zweigliedrige Quirle mit dreigliedrigen abwechseln; nur ganz oben einige zweigliedrige Quirle mit einander alternirend; rechts davon dieselbe Inflorescenz nach Wegnahme der Antherenköpfe.

Fig. 19. *Spathicarpa sagittifolia* Schott. Unterer Theil der in Fig. 17 dargestellten Inflorescenz, stärker vergrößert; zeigt die Ungleichzähligkeit der Synandrien und den Abort einzelner Staminodien an den beiden Außenseiten.

Fig. 19a. *Spathicarpa sagittifolia* Schott. Synandrium, vergrößert. *b, b* die beiden Thecae eines Staubblattes.

Fig. 20. *Spathicarpa sagittifolia* Schott. Längsschnitt durch ein junges Gynoeceum, zeigt die noch schwache Entwicklung des vom Griffelcanal abgehenden Lappens.

Fig. 21. *Spathicarpa sagittifolia* Schott. Längsschnitt durch ein älteres Gynoeceum. *a*. Der Schnitt ist in derselben Richtung geführt, wie in Fig. 20. *b*. Schnittfläche senkrecht auf derjenigen von *a*.

Fig. 22. *Spathicarpa sagittifolia* Schott. Ovulum des in Fig. 20 dargestellten Stadiums, stark vergrößert. Fig. 20—21 gezeichnet von G. Dittmann.

Fig. 23. *Gorgonidium mirabile* Schott. Weibliche Blüte vergrößert.

Fig. 24. *Gorgonidium mirabile* Schott. Staubblatt der männlichen Blüte.

Fig. 25. *Gorgonidium mirabile* Schott. Männliche Blüte aus der oberen Region des Kolbens, 7 Staubblätter mit einander vereinigt.

Fig. 26. *Stylochiton natalensis* Schott. Inflorescenz, von dem untern röhrenförmigen Theil der Spatha eingeschlossen; in nat. Gr.

Fig. 27. *Stylochiton natalensis* Schott. Weibliche Blüte, stark vergrößert; *a* von oben gesehen, *b* von der Seite, *c* nach Wegnahme des halben Perigons und eines Theiles der Fruchtknotenwandung, der Querschnitt durch das Ovarium, *e* ein Ovulum stärker vergrößert.

Fig. 28. *Stylochiton natalensis* Schott. Männliche Blüte, *p* Perigon, *g* rudimentäres Gynoeceum.

Taf. III.

Fig. 29. *Arisaema ornatum* Miq. Weiblicher Blütenstand; die Inflorescenzaxe dünn und oberhalb der von der Spatharöhre eingeschlossenen Gynoeceen mit fadenförmigen Blütenrudimenten besetzt.

Fig. 30. *Arisaema Dracontium* (L.) Schott. Androgyner Kolben. Die Schrägzeilen der entfernt von einander stehenden männlichen Blüten setzen sich fort in die Schrägzeilen der weiblichen Blüten. Männliche Blüten meist aus 2 Staubblättern gebildet, bei *m* und *o* auf ein Staubblatt reducirt; *n* eine Blüte, in welcher an Stelle des einen Staubblattes ein Staminodium entwickelt ist.

Fig. 31. *Dracunculus vulgaris* Schott. Hälfte eines Querschnittes durch den männlichen Theil der Inflorescenz; die einzelnen Blüten sehr ungleich; aber alle aus 3 mehr oder weniger entwickelten Staubblattanlagen gebildet.

Fig. 32. *Dracunculus vulgaris* Schott. Verschiedene Blüten aus der oberen Region der männlichen Inflorescenz, vergrößert. *a* Blüte mit 3 Staubblättern; *b* ebensolche Blüte, in welcher aber 2 Staubblätter durch die Verlängerung des Connectivs die Neigung verrathen, staminodial zu werden; *c* Blüte mit einem fertilen Staubblatt, einem Übergangsstadium zu einem Staminodium und einem ausgebildeten Staminodium; *d* Blütenrudiment mit 3 Staminodien.

Fig. 33. *Helicodiceros muscivorus* (L.) Engl. Theil der Inflorescenz aus der Grenzregion. An die Parastichen der weiblichen Blüten schließt sich je eine rudimentäre Blüte (*r*) an, auf diese folgen die männlichen Blüten in etwas steileren Parastichen.

Fig. 34. *Helicodiceros muscivorus* (L.) Engl. Dieselben männlichen Blüten, wie in Fig. 33, quer durchschnitten; man sieht nun noch deutlicher, dass in den beiden oberen Reihen je 4 gegen einander orientirte Staubblätter zu einer Blüte gehören, während die Blüten der untersten Reihe nur 3 Staubblätter entwickelt haben.

Fig. 35. *Arum maculatum* L. Theil der unteren männlichen Inflorescenz mit angrenzenden rudimentären Blüten. Die Grenzen der einzelnen männlichen Blüten sind etwas stärker markirt; die mit demselben Buchstaben bezeichneten Blüten und Blütenrudimente gehören derselben Parastiche an. 2 Blütenhöcker *a* und ein Blütenhöcker *b* haben nur 2 Staubblätter ausgegliedert, der Blütenhöcker x nur ein einziges; an den unteren rudimentären Blütenhöckern finden wir ein oder zwei Schwänzchen.

Fig. 36. *Sauromatum venosum* Schott. Theil der weiblichen Inflorescenz mit angrenzenden Blütenrudimenten, welche durch sehr starkes und dabei sehr ungleiches Längenwachstum in hohem Grade verzerrt sind; die Parastichen sind aber trotzdem zum Theil noch erkennbar.

Fig. 37. *Sauromatum venosum* Schott. Theil der männlichen Inflorescenz mit den unterwärts angrenzenden Blütenrudimenten; die männlichen Blüten aus 2—4 sitzenden Staubblättern gebildet, die untersten mit nur einem Staubblatt, nach unten in einen sehr langgezogenen Höcker auslaufend, noch tiefer nur die langgestreckten Btütenrudimente.

Fig. 38. *Cryptocoryne Huegelii* Schott. Männliche Inflorescenz stark vergrößert. Alle Blüten zweimännig. Gezeichnet von Dr. Pax.

Fig. 39. *Theriophonum crenatum* Blume. Theil der männlichen Inflorescenz. Alle Blüten einmännig.

Fig. 40. *Biarum crispulum* (Schott). Männliche Inflorescenz. Blüten ziemlich unregelmäßig angeordnet, die mittleren meist aus 2 Staubblättern gebildet, die untersten *c* mit nur einem Staubblatt; aber nach unten in einen Höcker auslaufend; auch oben eine einmännige Blüte.

Fig. 41. *Biarum Bovei* Blume. Männliche Inflorescenz. Blüten aus 1—3 Staubblättern gebildet, doch ist da, wo die Blüten dicht stehen, schwer festzustellen, was zu einer Blüte gehört. Gezeichnet von Dr. Pax.

Taf. IV.

Fig. 42. *Biarum tenuifolium* Schott. Ganze Inflorescenz mit Ausnahme des fadenförmigen Anhanges, stark vergrößert. Bis zu den oberen Blütenrudimenten lassen sich die Parastichen der Blüten schön verfolgen, dieselben werden zwischen der weiblichen und männlichen Inflorescenz sehr steil, in Folge der bedeutenden Längsstreckung der Blütenrudimente, welche alle in eine conische Spitze endigen. Sämmtliche männliche Blüten monandrisch.

Fig. 43. *Pinellia tuberifera* Ten. Eine ganze männliche Inflorescenz aufgerollt. Parastichen nur schwer erkennbar. Wahrscheinlich repräsentirt jedes Staubblatt eine Blüte. Die beiden Staubblätter *l* verwachsen zum Theil mit einander. So sind wahrscheinlich auch die mehrfach vorkommenden trithecischen Staubblätter Vereinigungsproducte von 2 Staubblättern.

Fig. 44. *Ambrosinia Bassii* L. Spatha von vorn gesehen, zeigt die weibliche Kammer mit der einzigen weiblichen Blüte; männliche Kammer hinter dem verbreiterten Kolben.

Fig. 45. *Ambrosinia Bassii* L. Spatha hinten aufgeschlitzt und ausgebreitet, so dass die männliche Kammer mit der männlichen Inflorescenz sichtbar wird.

Fig. 46. *Ambrosinia Bassii* L. Längsschnitt durch die ganze Inflorescenz, so dass beide Kammern sichtbar werden, *c—c* der schmale Streifen, an welchem der Kolben seine mit der Spatha in Verbindung bleibende Excrescenz gebildet hat.

Fig. 47. *Ambrosinia Bassii* L. Ovulum stark vergrößert, mit den dem Funiculus entsprossenden Leitungshaaren.

Fig. 48. *Pistia Stratiotes* L. Spatha, an der Seite etwas geöffnet, so dass die ganze Inflorescenz sichtbar wird.

Fig. 49. *Pistia Stratiotes* L. Männliche Inflorescenz desselben Kolbens, mit den darunter befindlichen Excrescenzen, stärker vergrößert. Die dachförmige Excrescenz *c* schützt die junge Narbe, die becherförmige Excrescenz *b* fängt den von den Staubblättern herunterfallenden Pollen auf. Die männliche Inflorescenz besteht hier aus 4 monandrischen Blüten.

Fig. 50. *Pistia Stratiotes* L. 3 verschiedene männliche Inflorescenzen (*a*, *b*, *c*) von oben gesehen.

Fig. 51. *Pistia Stratiotes* L. Staubblatt oder männliche Blüte vom Scheitel gesehen und im Querschnitt, sehr stark vergrößert. Fig. 48—51 gezeichnet von Dr. Pax.

Fig. 52. *Homalomena rubescens* Kunth. Theil der männlichen Inflorescenz mit 3-, 4- und 5-männigen Blüten. Man beachte, dass die 3-männigen Blüten *a* und *b* in verschiedener Weise orientirt sind.

Fig. 53. *Homalomena rubescens* Kunth. Theil der Inflorescenz aus der Grenzregion. Man vergleiche den Text auf p. 311. *a* ein größeres Staminodium, wie sie in den Staminodialblüten vorkommen.

Fig. 54. *Homalomena rubescens* Kunth. Querschnitt durch den in Fig. 53 dargestellten Theil der Inflorescenz.

Fig. 55. *Homalomena rubescens* Kunth. Weibliche Blüte mit dem dazu gehörigen Staminodium, von der Seite gesehen.

Taf. V.

Fig. 56. *Philodendron brevilaminatum* Schott. Theil der weiblichen Inflorescenz mit wahrscheinlich monströsen Blüten, in denen einzelne Fruchtblätter (*a* und *b*) für sich ein Pistill bilden, während die andern zu einem polymeren Pistill (*c*) verwachsen; um die Gynoeceen herum Staminodien. Nach Schott.

Fig. 57. *Philodendron brevilaminatum* Schott. Eine ebensolche Blüte von der Seite gesehen.

Fig. 58. *Schismatoglottis rupestris* Zoll. et Moritzi. Theil der Inflorescenz, aus der Grenzregion, stark vergrößert. *a* weibliche Blüten ohne Staminodien; *b* weibliche Blüten mit 1—3 Staminodien; *c* rudimentäre Blüten mit 3—4 Staminodien; *d* Blütenrudimente mit nur einem Staminodium; *e* männliche Blüten mit je 2 Staminodien und einem Staubblatt; *f* männliche Blüten mit 3 oder 4 Staubblättern. Oberhalb dieser Blüten werden die Grenzen zwischen den einzelnen Blüten undeutlicher.

Fig. 59. *Dieffenbachia latemaculata* Engl. (an spec.?). Theil der Inflorescenz aus der Grenzregion. Von *a* bis *b* weibliche Blüten mit sehr wechselnder Zahl der Staminodien, zu unterst 2 mit einander verwachsene Blüten. *c* Blüten mit stärker entwickelten, breiten Staminodien und rudimentärem Gynoeceum; *d* Staminodialblüte mit breiten, vereinigten Staminodien (Synandrodium). Die andern Blüten sind Staubblattblüten (Synandrien). Gezeichnet von Dr. Pax.

Fig. 60. *Gonatanthus sarmentosus* Klotzsch. Weibliche Inflorescenz mit 3 angrenzenden Synandrodien, von denen *c'* und *c''* noch in der Mitte einen Spalt zeigen, es haben also hier die Staminodien sich noch nicht so innig vereinigt, wie bei *c*. Die unteren weiblichen Blüten sind steril, zu Pistillodien geworden.

Fig. 61. *Colocasia Antiquorum* Schott. Theil der weiblichen Inflorescenz mit den daran angrenzenden Synandrodien. Die Parastichen *a*—*e* sehr deutlich, auch *f* noch genügend hervortretend, dagegen *g* und *h* undeutlich. Die narbenlosen Körper in den Parastichen *a*—*e*, zum Theil auch noch in *f* sind Pistillodien.

Fig. 62. *Xanthosoma helleborifolium* Schott. Stückchen der weiblichen Inflorescenz mit den angrenzenden Synandrien. Die beiden weiblichen Blüten *g*, *g* mit je einem Staminodium. Die 3 Staminodien *x*, *x*, *x* sind noch nicht zu einem Synandrodium vereinigt.

Fig. 63. *Ariopsis peltata* Graham. Junge Inflorescenz nach Wegnahme der halben Spatha. Die Anordnung der männlichen Blüten in Spiralen tritt deutlich hervor.

Fig. 64. *Ariopsis peltata* Graham. Dieselbe Inflorescenz im Längsschnitt.

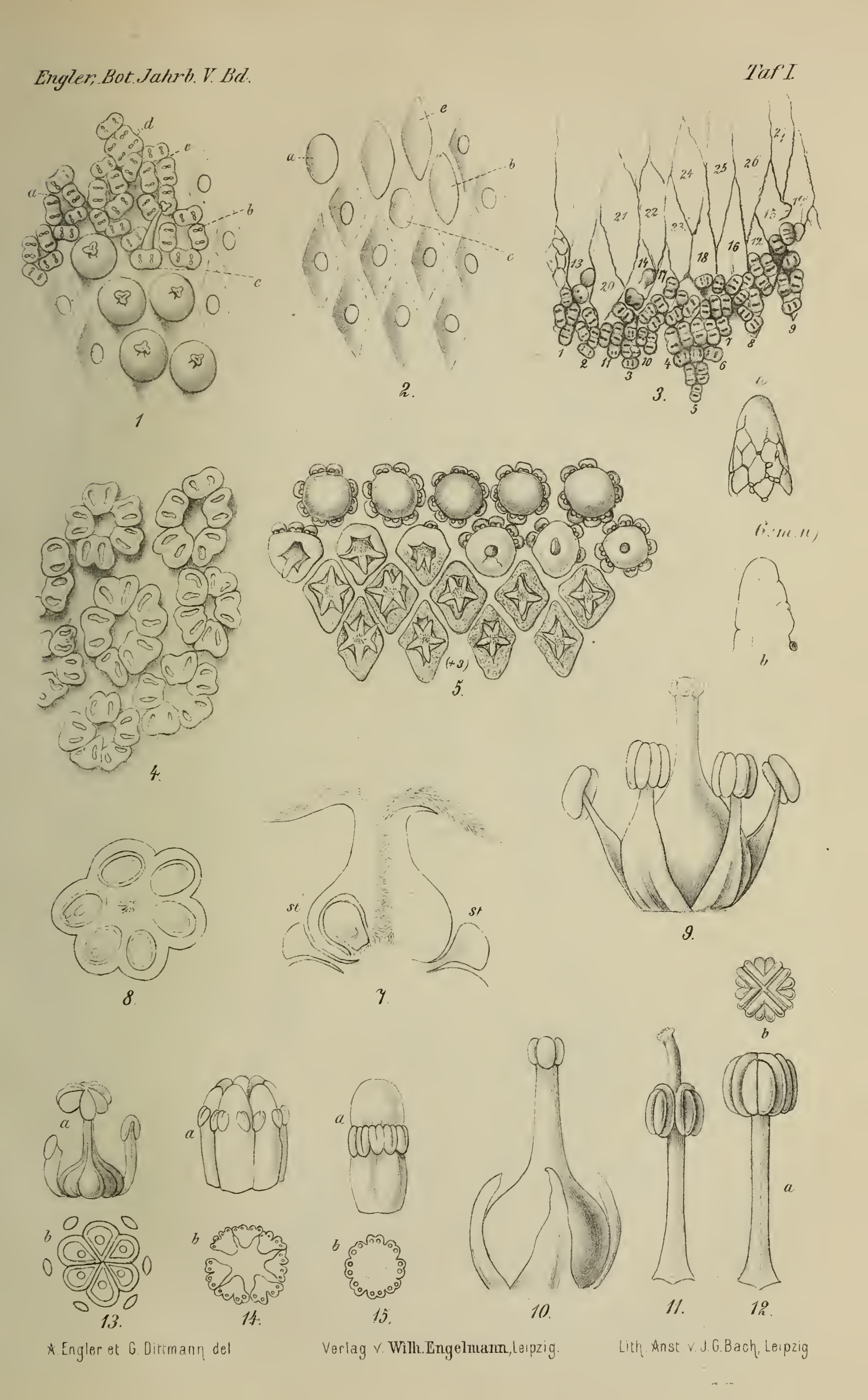
Fig. 65. *Ariopsis peltata* Graham. Dieselbe Inflorescenz im Querschnitt; *h* die Höhlen, um welche die Staubblätter mit einander vereinigt, herumstehen; *o* die Öffnungen der Pollensäcke.

Fig. 66. *Ariopsis peltata* Graham. Querschnitt durch ein Gynoeceum stark vergrößert..

Fig. 67. *Ariopsis peltata* Graham. Querschnitt durch ein Synandrium von dem untersten Theil des Kolbens.

Nachschrift.

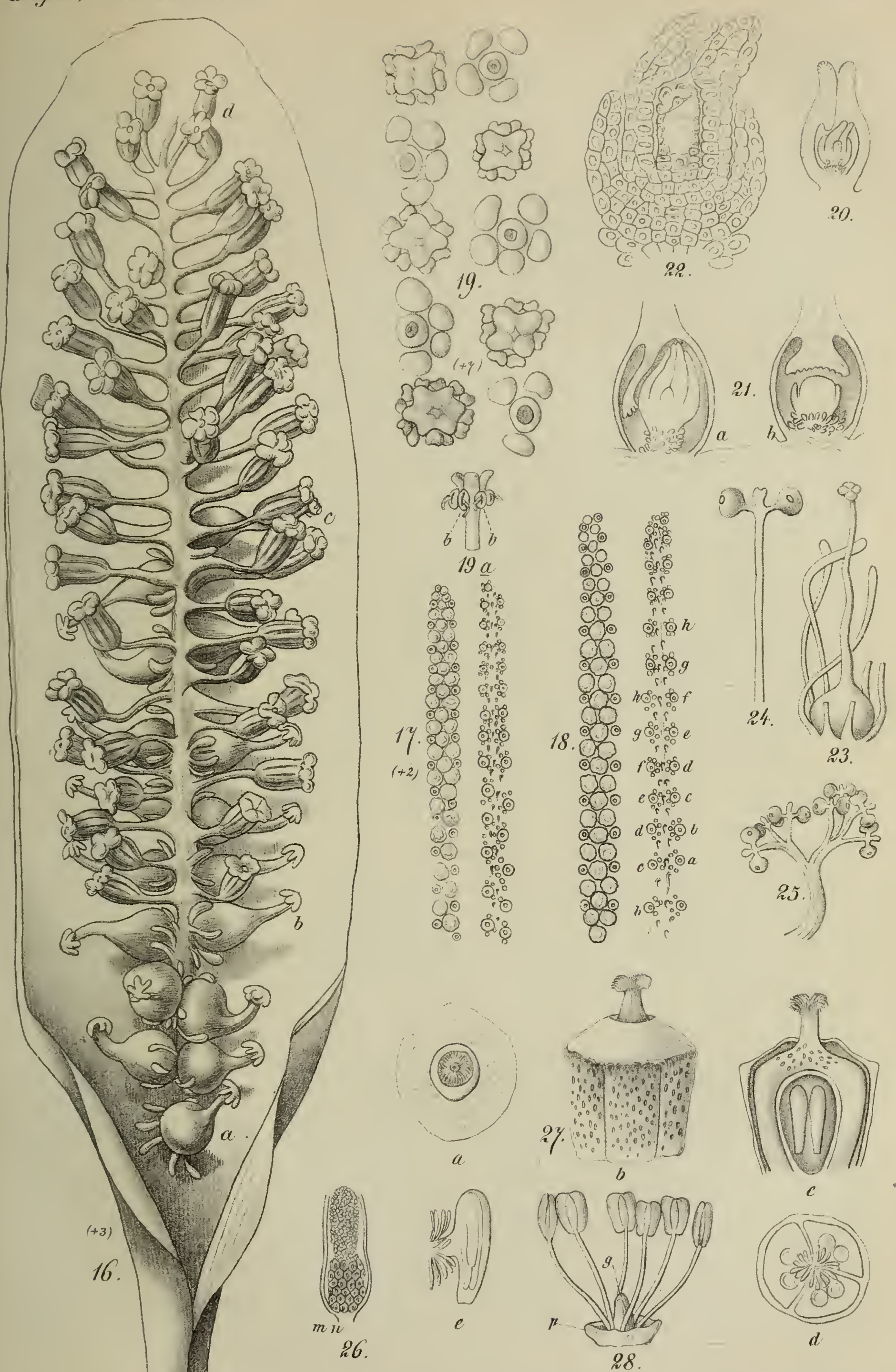
Bisher war es mir nicht gelungen, auch nur als Ausnahme von der Regel bei irgend einer Aracee Vorblätter aufzufinden. Zwar hatte ich bei *Anthurium Laucheanum*, das in den Borsig'schen Gewächshäusern in Berlin cultivirt wird, an den Kolben 2 Spathen bemerkt, von denen die zweite unmittelbar unter einer Blüte stand, also die Stellung eines Vorblattes hatte; aber dieser Fall war noch nicht so interessant, als der folgende. An einem sehr kräftigen Kolben von *Anthurium magnificum* im Kieler bot. Garten fanden sich im unteren und im zweiten Drittel der Inflorescenz zwei 5—7 mm. lange, lanzettliche Vorblätter. Wären dieselben größer gewesen, so würden sie dasselbe Verhältniss gezeigt haben, wie die an der Inflorescenz von *Typha* auftretenden Hochblätter, welche daselbst die Function erlangt haben, einen ganzen Theil der Inflorescenz in der Jugend zu schützen.



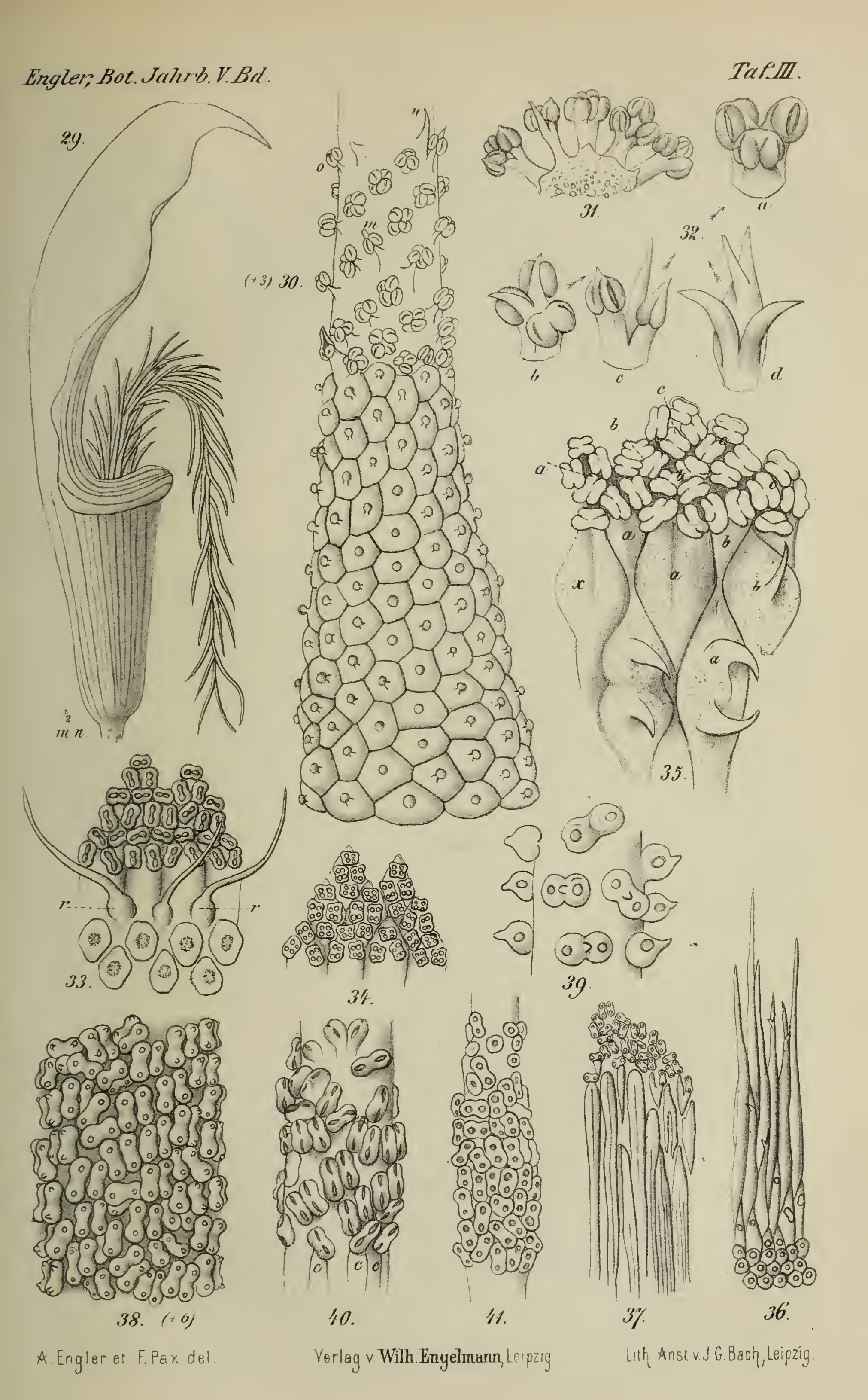
A. Engler et G. Dittmann del.

Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig.

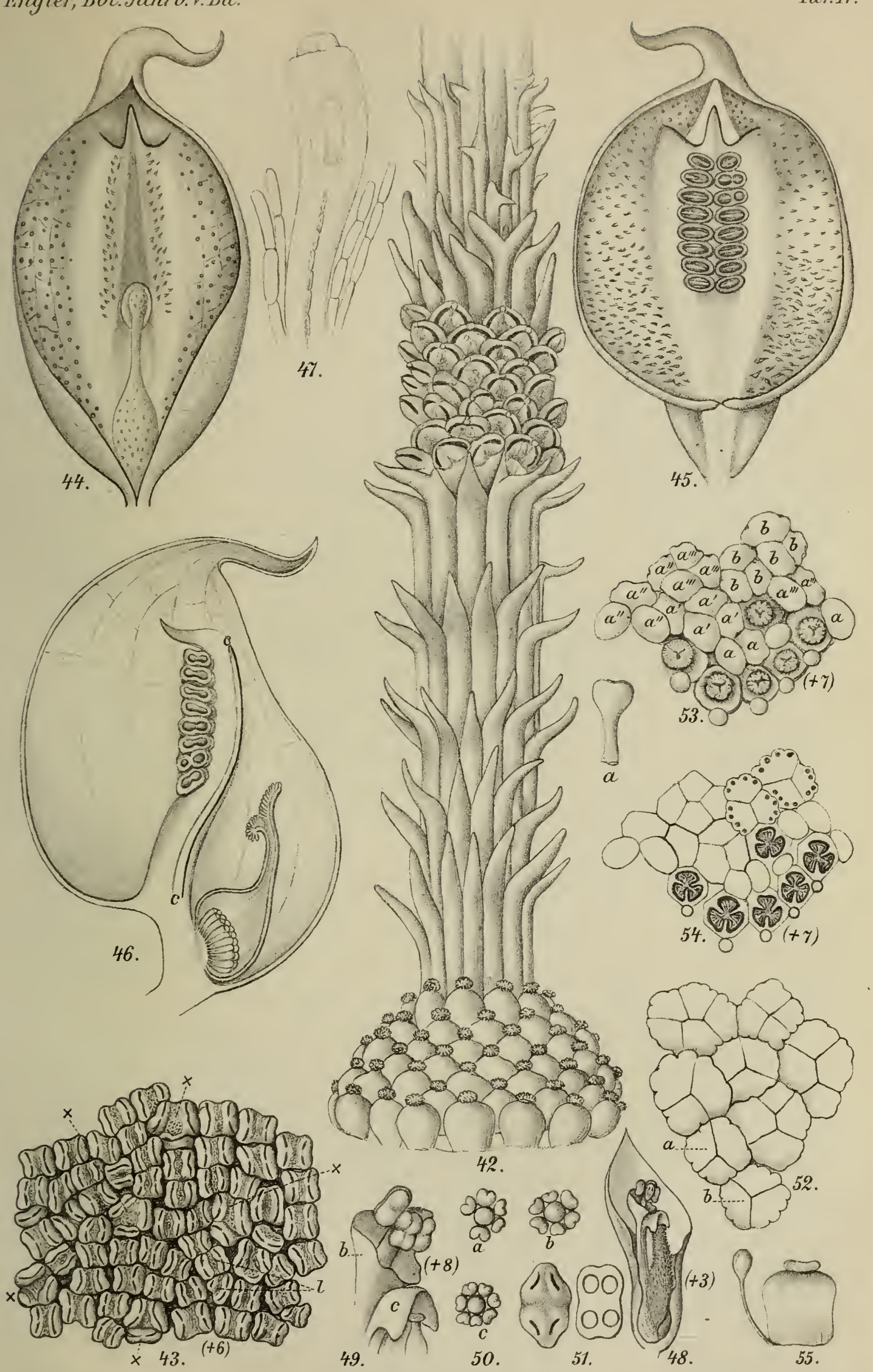
Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

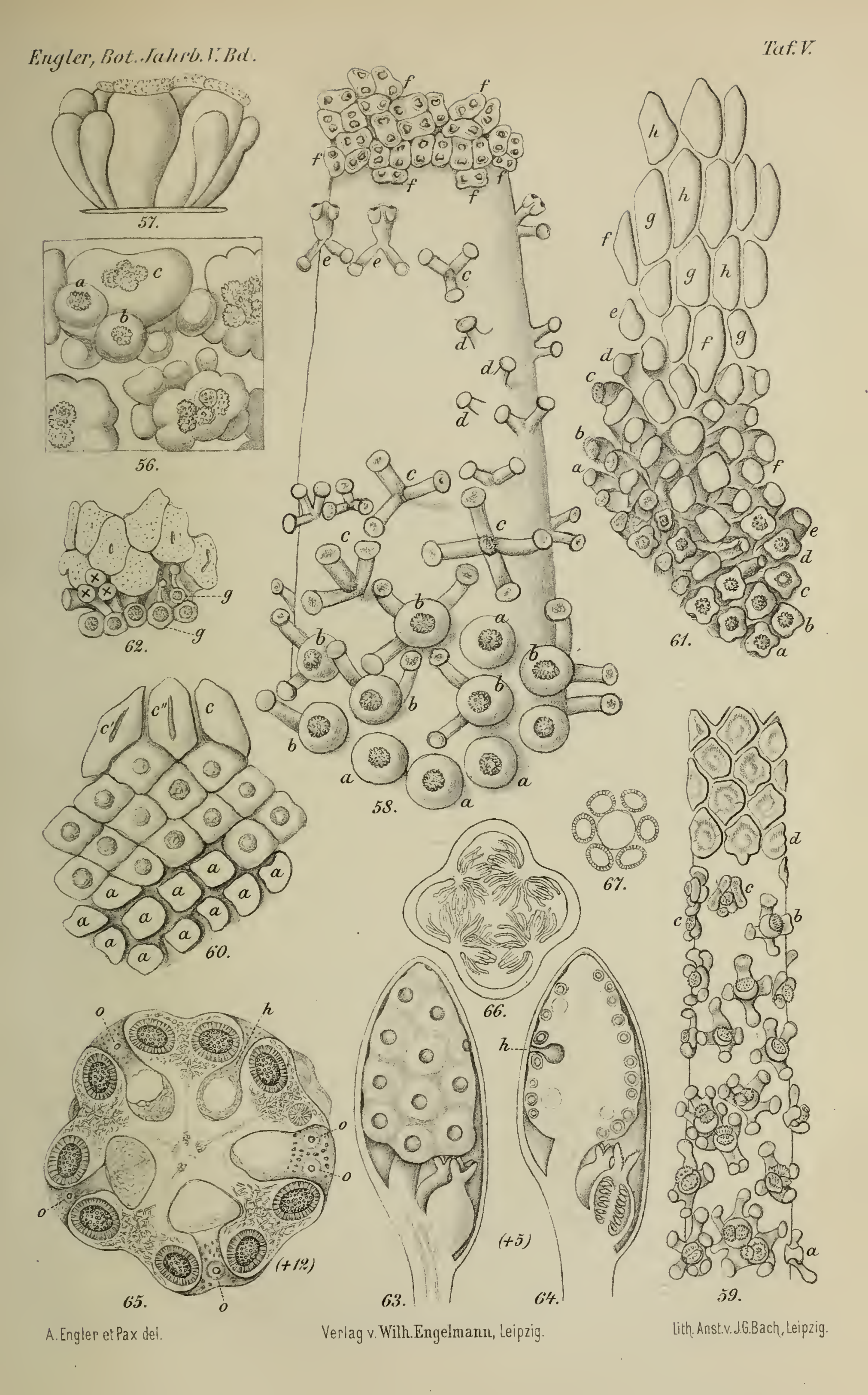


A. Engler et G. Dittmann del. Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig. Lith. Anst v. J. G. Bach Leipzig.



A. Engler et F. Pax del. Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig. Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.


44.
47.
45.
b
a'''
a''
a'
a
(+7)
53.
a
46.
c
54.
(+7)
52.
42.
×
l
(+6)
43.
b
(+8)
c
49.
50.
51.
(+3)
48.
55.



A. Engler et Pax del. Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig. Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.